CLOUER OU NE PAS CLOUER

Si vous construisez en bois vous avez probablement déjà décidé si vous utiliserez des clous ou non. Sans aucun doute, votre décision a été, dans une large mesure, influencée par une préférence personnelle ainsi que par les détails de conception. Si tel est le cas, certainement, il n'y a aucune intention ici de vous influencer pour changer votre manière de penser sur le sujet.

Soyez donc assuré que ce commentaire impartial (rire) pourrait bien être exactement ce qu'il faut pour quelqu'un d'autre.

CHOIX DES CLOUS

En déterminant le type de clou à utiliser, je donnerais chaque fois la préférence aux clous en laiton plutôt qu'aux types ferreux. Ceci est vrai même si les clous en acier, tels que fabriqués pour usage aéronautique, auront été spécialement traités par cadmiage, galvanisation ou revêtement au ciment pour empêcher la rouille. Tout aussi importante est le choix de la longueur et de la taille appropriées des clous à utiliser.

Les tailles de clous sont exprimées en calibres pour le diamètre et en pouces pour la longueur. Dans la plupart des tailles ordinaires, les clous plus fins de calibre 20 sont recommandés, car le calibre 18, plus épais, est plus lourd et plus susceptible de faire fendre le bois.

Un clou aéronautique, pour tenir efficacement, doit être assez long pour pénétrer dans la structure sous-jacente à une profondeur minimale approximativement équivalente à 3 fois l'épaisseur du contreplaqué de surface. Par exemple, en collant et clouant des goussets de 1/16″ d'épaisseur sur les lisses de nervure d'aile, des clous de 1/4″ × calibre 20 suffiraient. Ces clous de 1/4″ traverseraient le gousset et pénétreraient dans la structure de 3/16″. Les clous ne doivent pas être assez longs pour traverser totalement une structure sous-jacente.

MANIPULATION DES CLOUS

Comme la plupart des clous utilisés en menuiserie aéronautique sont petits et difficiles à manipuler avec les doigts, un certain nombre d'astuces de manipulation ont vu le jour. Chacune de ces méthodes est louée par quelque adepte convaincu comme étant la meilleure façon de saisir les clous et de les maintenir en position pour le clouage.

Certains préconisent l'usage d'un marteau aimanté pour semences, même si cette méthode exige une main sûre et une bonne visée pour que le clou atterrisse exactement où vous le souhaitez. Il peut être acceptable d'utiliser cette technique lorsqu'un clou ou deux doivent être plantés pour empêcher un panneau de glisser pendant la préparation de sa fixation, mais un placement rapide et précis des clous sera difficile pour le constructeur moyen. (Naturellement, un marteau magnétique ne ramassera pas les clous en laiton.)

Une autre source propose sérieusement que le contreplaqué soit piqué avec un poinçon affûté ou une paire de compas, et que le clou soit ensuite inséré, à la main, dans le trou ainsi produit… manifestement une procédure lente et grossière.

Encore une autre méthode décrite dans quelque référence ancienne ressemble à ceci : couper une longue encoche dans l'extrémité d'un bâton mince. Ramasser un clou et glisser sa tige dans l'encoche, la tête vers le haut. Le bâton peut alors être déplacé en position et le clou, sans aucun risque pour les doigts, peut être vaillamment enfoncé au marteau.

Eh bien, la méthode qui a ma faveur personnelle comporte plusieurs variantes. D'abord, éparpillez quelques clous sur votre surface de travail dans une zone de 3 ou 4 pouces, puis, en utilisant une paire de pinces (des pinces à bec fin, ou même une petite lame de tournevis magnétisée conviendraient pour les clous en acier), ramassez un clou, maintenez-le en position, donnez-lui un léger coup avec un marteau pour semences. Incidemment, la plupart des constructeurs peuvent manipuler les clous de 1/2″ ou plus assez facilement avec leurs doigts.

Votre propre essai de l'une ou l'autre des méthodes décrites, ou d'une variante de celles-ci, vous aidera à déterminer la méthode la plus efficace pour vous.

CLOUAGE PERMANENT

Le clouage permanent, comme le terme l'indique, est une méthode d'application d'une pression de serrage sur une ligne de collage au moyen de clous qui ne sont pas retirés après le séchage de la colle. Au lieu de cela, les clous deviennent une partie intégrante de la structure.

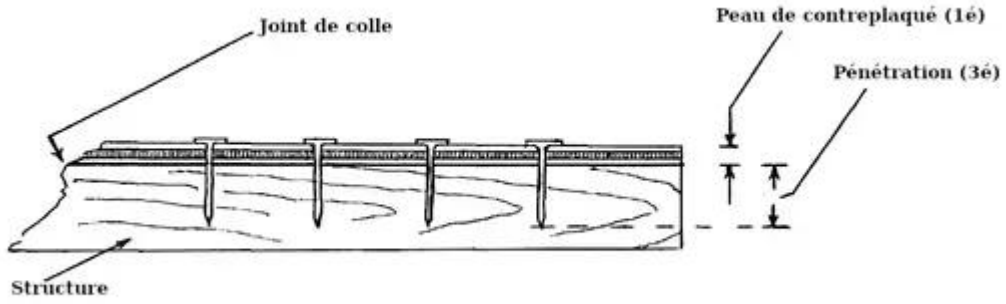


FIGURE 1 – Choix de la longueur des clous

Le clouage permanent est utilisé par de nombreux constructeurs comme un moyen rapide et pratique de fixer les divers goussets en contreplaqué aux nervures d'aile, aux cadres de fuselage et aux surfaces de contrôle. Bien souvent, des clous sont même employés pour la pose des revêtements en contreplaqué sur les éléments structuraux principaux.

Partout où des clous sont définitivement enfoncés dans des surfaces externes, ou partout où l'apparence compte, utilisez des bandes de ruban adhésif pour gaines ou du ruban cranté enduit de dope sur les rangées de clous avant l'application du revêtement final et de la couche de finition.

Cependant, avant d'utiliser le clouage permanent de manière importante sur des surfaces externes revêtues de contreplaqué, réfléchissez-y soigneusement, puis... décidez de ne pas le faire. Ailleurs, le clouage permanent peut être utile et assez efficace.

Même dans des projets où l'on prévoit de serrer tous les goussets et où le clouage permanent n'est pas souhaité, il peut tout de même être opportun d'enfoncer un clou ou deux dans le gousset pour le maintenir en position pendant la préparation au serrage. Les clous garantiront l'absence de glissement du gousset lorsqu'on resserre les serre-joints.

Les pièces et goussets plus grands en contreplaqué nécessitent un préclouage afin de permettre un clouage rapide. Cependant, le préclouage des revêtements et goussets en contreplaqué d'une épaisseur inférieure à 3/32″ pose souvent plus de problème qu'autre chose, car certains clous préinstallés tomberont en raison des chocs vibratoires créés au fur et à mesure du martelage.

Comme la pression exercée par les clous est plutôt faible, irrégulière et imprévisible, évitez un espacement excessif des clous. Voici un espacement maximal suggéré pour différentes épaisseurs de contreplaqué :

- Pour du contreplaqué 1/16, utiliser des clous 1/4 × calibre 20 espacés de 1/2″.
- Pour du contreplaqué 3/32, utiliser des clous 3/8 × calibre 20 espacés de 5/8″.
- Pour du contreplaqué 1/8, utiliser des clous 1/2 × calibre 20 espacés de 3/4″.
- Pour du contreplaqué 1/4, utiliser des clous 1 × calibre 18 espacés de 1″.

Normalement, un minimum d'un clou par élément de bois est requis dans les travaux de goussets tels que rencontrés dans la construction d'une nervure d'aile de type treillis. Il peut être possible d'utiliser deux clous ou plus dans chaque élément, mais il n'est pas recommandé de les espacer à moins de 1/2″.

Les blocs d'angle sont presque impossibles à serrer en place en raison de leur position difficile d'accès. Voilà un endroit où quelques clous feront un excellent travail pour maintenir les blocs en position et assurer l'effet de serrage souhaité.

Une autre utilisation efficace des clous est la fixation des nervures aux longerons. La pratique établie veut que les nervures soient collées et clouées au longeron en clouant à travers les montants des nervures dans les ouvertures du longeron. Le clouage des nervures aux longerons à travers la semelle est normalement évité, car cela tend à affaiblir la nervure.

L’utilisation de clous pour fixer les âmes en contreplaqué aux longerons caissons n’est plus une pratique très populaire aujourd’hui, mais, si vous clouez vos âmes, il est conseillé d’éviter d’enfoncer des clous trop près des bords des semelles. Décalez légèrement les rangées de clous, mais gardez au moins 1/4″ d’espacement du bord.

Comme pour toute méthode d’application de pression sur un joint collé, si le joint est visible, l’indication d’un joint adéquat est l’apparition d’un excédent de colle expulsé en un cordon continu le long de la ligne de collage. Toute portion du joint ne montrant pas cette preuve doit être examinée de près. Il pourrait être nécessaire d’augmenter la pression par serrage ou d’espacer les clous plus étroitement. Pour les joints invisibles, vous n’avez d’autre guide que de suivre les bonnes pratiques établies, qui donnent normalement de bons résultats. En tapotant légèrement la structure avec un marteau le long de la ligne de collage invisible, vous devriez entendre un son plein. Un son étrange ou creux pourrait indiquer un mauvais joint de colle.

Prenez l’habitude de marquer les contours structuraux internes sur le revêtement extérieur pour servir de guide au clouage et pour référence future.

C’est un détail, mais retirez toujours et remplacez tout clou tordu… faites un travail de qualité. Enfoncez les clous fermement, mais ne noyez pas leurs têtes profondément dans les fibres du contreplaqué.

PARFOIS LES CLOUS PEUVENT CRÉER DES PROBLÈMES

Lorsque vous utilisez des clous enfoncés de façon permanente dans l’assemblage de vos composants en bois collé, toutes sortes de résultats agaçants semblent se manifester au fur et à mesure que la construction avance et que les petites pièces sont progressivement assemblées dans de plus grands ensembles.

Prenez le cas où vous venez juste d’assembler un gouvernail de profondeur et devez biseauter et affleurer les goussets du bord de fuite en préparation pour le revêtement en tissu. Le moyen le plus rapide est d’utiliser un couteau bien affûté ou un rabot… mais… Aïe ! Des clous ! Impossible, dites-vous ? Eh bien, même si vous planifiez soigneusement pour ne pas enfoncer les clous trop près des zones à biseauter plus tard… après avoir fini votre exercice de biseautage, regardez votre rabot ou la lame de votre couteau. Elle ressemblera probablement plus à un peigne qu’à une lame coupante.


FIGURE 2 – Gabarit de clouage de blocs d’angle

Vous feriez aussi bien de prendre le temps de retirer tous les clous responsables, même si ce n’est pas la tâche la plus facile.

Il vaut mieux être prudent et effectuer le biseautage des goussets en toute sécurité avec une lime ou une ponceuse à disque, car l'une ou l'autre traversera facilement les clous oubliés. Une lime fait un beau travail et est imbattable pour la finition finale, mais elle est nettement plus lente que la ponceuse à disque.

Vous pourriez rencontrer une autre situation irritante. Des trous pour un ferrure doivent être percés près d'un joint à gousset. Vous marquez l'endroit et commencez. Par malchance, vous frappez un clou et la mèche dévie du centre, suffisamment en tout cas pour affecter l'alignement final de la ferrure. C'est vraiment agaçant car une fois un trou percé, vous devez faire avec.

La plupart des arguments classiques contre l'utilisation de clous dans les structures en bois sont essentiellement l'énoncé de petites contrariétés et peuvent être résumés comme suit :

- Les clous ont tendance à ressortir avec le temps et peuvent causer de petites bosses inesthétiques localisées dans le revêtement ou la finition de l'avion.
- Les clous « en fer », en raison des effets de l'humidité naturelle du bois, peuvent rouiller et provoquer des taches et traînées disgracieuses à la surface. (Bien sûr, les clous en laiton ne rouillent pas et ne tachent pas.)
- Il s'ensuit également que trois ou quatre livres de clous utilisés dans la structure feraient peser votre appareil trois ou quatre livres de plus que si aucun clou n'est utilisé.

Un autre point à considérer : même si l'utilisation de clous semble une technique d'assemblage facile dans les opérations de collage, ce clouage est un processus fastidieux et chronophage.

Chez les connaisseurs, il est généralement admis que les clous contribuent peu, voire pas du tout, à la résistance d'un joint. En réalité, ils ne servent à rien une fois que la colle a séché. Ainsi, on peut dire que les clous ne sont que du poids mort qui se laissent transporter gratuitement. Toutefois, il est bien difficile de contredire ce « maître artisan au regard d'acier » de l'époque de la colle caséine, qui insiste sur le fait que des goussets collés et cloués ont une allure formidable et procurent un agréable sentiment intérieur de sécurité. Si l'utilisation de clous dans vos opérations de collage produit cet effet chez vous… allez-y. Vous aurez beaucoup de compagnie.



FIGURE 3

D'un autre côté, si vous êtes résolu à contrôler le poids et l'apparence, et possédez une douzaine ou deux de serre-joints variés, alors serrez tout. Utilisez le moins de clous possible et économisez à la fois du poids et de l'argent.

ALORS ! POURQUOI UTILISER DES CLOUS ?

Eh bien, en plus de ce vague sentiment de sécurité déjà mentionné, de solides arguments existent en faveur de l'utilisation continue du petit clou aéronautique humble.

Un tel exemple se trouve dans la construction d'une nervure d'aile de type treillis. Si vous décidez de ne pas utiliser de clous pour maintenir les goussets en place, il faut alors serrer les goussets, n'est-ce pas ? Si des serre-joints sont utilisés, ils doivent rester en place pendant un minimum de plusieurs heures, et de préférence toute la nuit. Pour éviter de marquer le bois, il faut préparer une planche de serrage ou des blocs d'appui individuels pour empêcher les serre-joints métalliques d'enfoncer votre travail et d'abîmer les fibres du bois.

En plus de cela, vous constatez que vous avez utilisé la majorité, voire la totalité, de vos serre-joints et que votre gabarit n'est plus disponible pour l'assemblage d'une autre nervure. Avec cette méthode, votre cadence de production est limitée à peut-être une nervure par jour, avec les goussets du côté opposé restant à ajouter plus tard, moment où il vous faudra répéter le même processus.

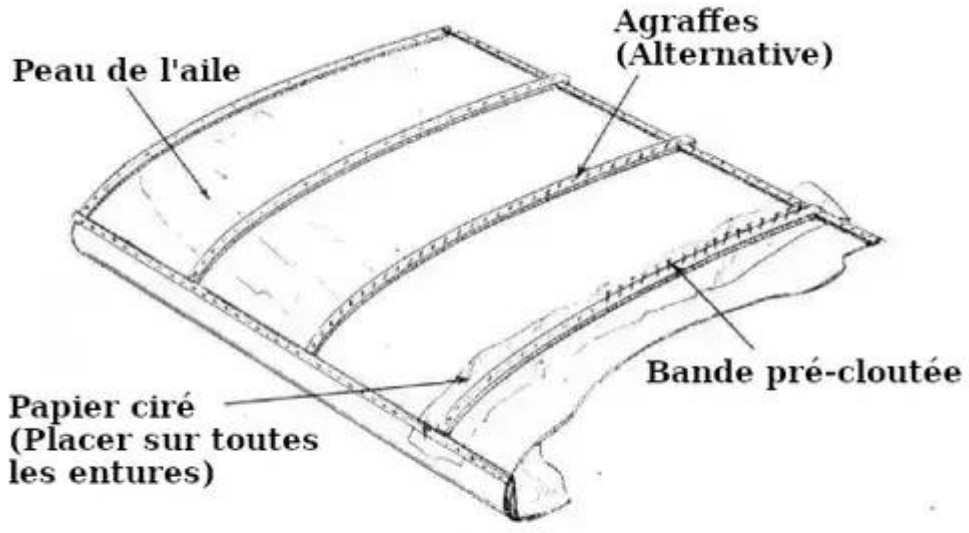
Comme si cela ne suffisait pas, vous devrez préparer de la colle beaucoup plus souvent pour construire un nombre donné de nervures, et chaque fois une partie reste inutilisée et gaspillée. Résultat : vos coûts de colle seront plus élevés que prévu.

À ce stade, la tentation d'utiliser des clous devient irrésistible lorsque vous réalisez que… par contraste, en utilisant la méthode collage + clouage permanent, aucun serre-joint n'est nécessaire et la nervure peut être retirée immédiatement du gabarit et une autre insérée pour une production rapide, ininterrompue, et une économie accrue de colle.

Bien sûr, il existe des endroits où les serre-joints ne peuvent pas atteindre, et vous réalisez qu'un clou est exactement ce dont vous avez besoin… juste un tout petit clou.

COLLAGE AVEC BANDES DE CLOUAGE

Lors du revêtement d'ailes et lors de la fixation de revêtements en contreplaqué à de grandes structures, vous pouvez préférer ne pas utiliser de clouage permanent et pourtant constater qu'il est impossible d'appliquer une pression avec des serre-joints, car les deux côtés de la structure ne sont pas accessibles. Dans ce cas, des bandes de clouage temporaires vous seront utiles.



Utilisation type des bandes à clous

FIGURE 4 – Utilisation type de bandes à clous

Une bande de clouage est utilisée pour appliquer une pression suffisante le long d'une ligne de collage afin d'assurer une liaison forte entre les pièces de bois. Une fois la colle sèche, la bande de clouage, ayant rempli son rôle, est soigneusement décollée et jetée. Cela laisse une surface bien lisse, non marquée par des têtes de clous. Vous pouvez aussi utiliser les bandes de clouage partout où des clous permanents seraient inappropriés ou indésirables.

Je préfère utiliser des bandes de clouage fabriquées à partir de chutes de pin blanc, bien que du contreplaqué ou n'importe quel bois ordinaire de 1/8″ à 3/16″ d'épaisseur puisse être utilisé. Les largeurs les plus courantes sont 3/4″ et 1″, mais dans certains cas elles peuvent atteindre 1 1/4″. En réalité, la largeur de la bande de clouage devrait approximativement correspondre à la largeur de l'élément sous-jacent. Au besoin, deux bandes ou plus peuvent être clouées côte à côte pour répartir efficacement la pression sur une plus grande surface. Faites vos bandes aussi longues que nécessaire pour couvrir la zone d'utilisation prévue.

Préparez les bandes à l'avance en préclouant un lot de lattes. Rappelez-vous que le clou doit être assez long pour traverser la bande, le contreplaqué, puis entrer dans la structure.

Comme les bandes seront soigneusement séparées et les clous retirés, il n'est pas nécessaire que les clous utilisés soient de qualité aéronautique. Tout clou de taille similaire fera l'affaire. L'espacement des clous dans les bandes dépend de l'épaisseur et de la rigidité de la bande. En règle générale, l'espacement ne doit pas dépasser 1 1/2″.

Partout où les bandes de clouage risquent d'entrer en contact avec la colle, il est prudent d'utiliser du papier ciré sous les bandes pour éviter qu'elles ne soient collées par inadvertance à la structure.

Là où il y a une courbure prononcée des surfaces, il est préférable de faire vos bandes de clouage en contreplaqué (à fil court) ou d'utiliser des pièces de bois massif plus minces et plus flexibles. Cette flexibilité leur permettra de se conformer plus facilement au contour de la surface sur laquelle elles sont appliquées.

Le serrage par bandes de clouage n'est normalement pas recommandé lorsque l'épaisseur du contreplaqué dépasse 3/16″. Au lieu de cela, utilisez des serre-joints ou un clouage permanent si nécessaire.

En clouant les bandes, travaillez toujours du centre d'une section de panneau vers l'extérieur. La première bande est habituellement clouée le long du support structurel principal. Les bandes suivantes sont ensuite travaillées et fixées vers l'extérieur dans toutes les directions progressivement afin de vous assurer de ne pas vous retrouver à une extrémité avec des renflements ou des espaces dans le joint qui n'ont nulle part où aller. Cette séquence de fixation assurera normalement de bons résultats à condition que la surface à couvrir soit exempte de courbure composée.

ENLÈVEMENT DES BANDES DE CLOUAGE

Comme vous l'avez peut-être soupçonné, l'enlèvement des bandes de clouage après le séchage de la colle peut être un peu problématique, sans parler du temps précieux qu'il consomme. Quelle que soit la technique que vous pouvez mettre au point, prenez soin de ne pas endommager la peau en contreplaqué ou d'agrandir excessivement les trous de clous (ou d'agrafes) lors du retrait des bandes.

Parfois, il est plus facile de fendre soigneusement les bandes de bois des clous avec un ciseau à bois affûté, d'éliminer les déchets et d'arracher les clous avec une paire de pinces coupantes diagonales.

Les trous de clous restants après l'enlèvement des bandes de clouage peuvent être remplis avec un bouche-pore et surfacés avant la finition finale de la surface. Le remplissage des minuscules trous de clous peut ne pas valoir l'effort si les surfaces en contreplaqué doivent être ensuite recouvertes de fibre de verre ou de tissu. Il suffit de poncer la surface pour éliminer la rugosité autour des trous de clous.

Résumons en suggérant que vous pouvez utiliser des clous partout où vous le voulez pourvu que vous vous rappeliez que l'utilisation de clous n'a vraiment rien à voir avec la résistance ultime d'un joint collé. En fait, les clous ne doivent jamais être utilisés pour supporter des charges structurelles.