FAIRE DES NERVURES D’AILES EN BOIS

Un article intitulé « Pourquoi ne pas construire un avion en bois » est paru dans le numéro de mai 1991 de Sport Aviation. L’idée de construire un avion en bois simple et peu coûteux a séduit tant de lecteurs que des centaines d’entre vous (oui, des centaines !) ont écrit aux sources mentionnées pour obtenir plus d’informations et des plans... pour le Fly Baby, le VP-1, et le Pietenpol Aircamper (un modèle des années 1930), en particulier.

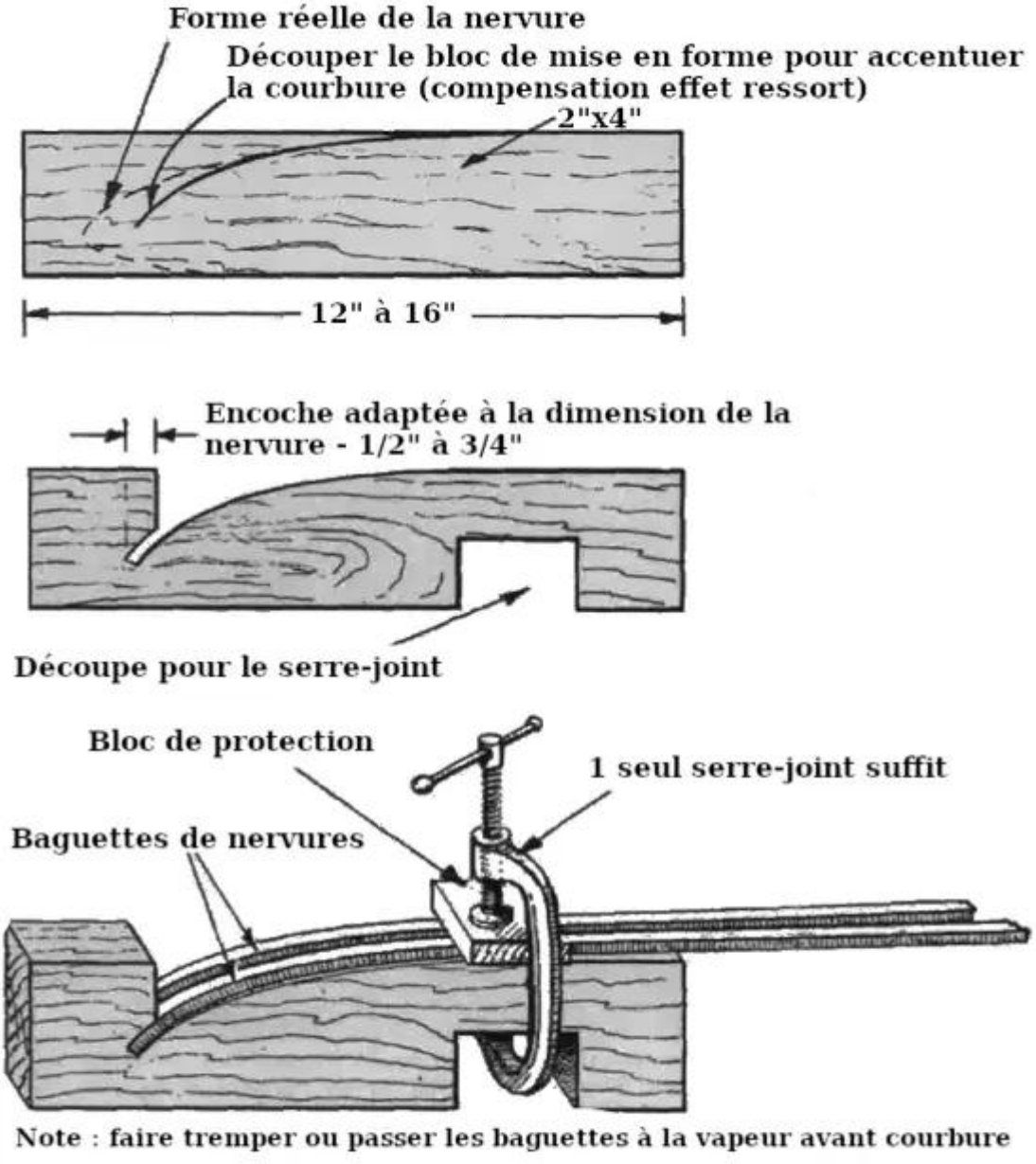


FIGURE 1
Bloc de mise en forme simple

Pourquoi l’intérêt pour le Fly Baby, le Pietenpol, et le VP-1 ? Sans aucun doute, c’était parce que l’article proclamait hardiment que ces trois appareils en bois et toile étaient les avions les plus simples à construire, indiquait en outre que les modèles mentionnés étaient bien éprouvés et que beaucoup avaient été construits... et sont encore en cours de construction dans le monde entier.

Eh bien, cela fait maintenant environ deux ans et demi. Je me demande combien d’entre vous ont réellement acheté des plans ou ont juré, par tous les saints, qu’ils allaient construire un de ces avions de rêve pour eux-mêmes ? Je me demande aussi combien d’entre vous ont réellement commencé à construire ?

Je suis sûr que ceux d’entre vous qui sont déjà engagés dans un projet apprécient l’expérience unique et fascinante de créer réellement quelque chose de tangible et de valable. Bien sûr, il y a fort à parier que

beaucoup d'entre vous n'ont pas encore réellement commencé. Après tout, une entreprise aussi importante mérite beaucoup de réflexion attentive… elle exigerait beaucoup de votre temps libre pendant longtemps, n'est-ce pas ?

Mais, cela mis à part, il peut aussi y avoir d'autres pensées troublantes. Peut-être pensez-vous encore à déplacer des choses dans le garage pour faire de la place pour le projet… et peut-être un atelier. Ou peut-être avez-vous déjà l'espace et une modeste collection d'outils, mais vous n'avez tout simplement pas encore pris la peine d'acheter des matériaux. Peut-être se pourrait-il que vous n'ayez pas décidé comment, ou où, commencer. Après tout, la simple pensée de construire un véritable avion peut être accablante.

Eh bien, cela n'a pas besoin d'être le cas si vous gardez cette pensée à l'esprit. Tout ce que vous avez à faire pour commencer, c'est de fabriquer une simple pièce, puis une autre et une autre… Avant longtemps, vous aurez beaucoup de morceaux et de pièces d'avion, et vous verrez votre avion grandir et prendre forme à mesure que vous assemblerez de plus en plus de composants terminés.

Si vous avez déjà un jeu de plans, et que l'idée de construire votre propre avion vous titille encore, pourquoi ne pas obéir à votre impulsion initiale et commencer dès maintenant ? Eh bien, demain fera l'affaire. Vous pouvez commencer en fabriquant un gabarit de nervure d'aile, puis une ou deux nervures d'aile. Après cela, si vous découvrez que vous n'aimez pas travailler avec vos mains et votre esprit, vous pouvez simplement arrêter là le projet et vous n'aurez perdu guère plus que quelques heures de votre temps, passées de manière intéressante… et quelques dollars.

Voici quelques conseils qui peuvent raviver votre détermination et vous aider à vous mettre en route plus tôt.

À PROPOS DE CE DESSIN DE NERVURE D'AILE GRANDEUR NATURE…

La plupart des plans sont accompagnés d'un dessin grandeur nature de la (ou des) nervure(s) d'aile. D'un autre côté, quelques plans ne fournissent qu'un petit dessin de la nervure d'aile montrant ses dimensions essentielles. À partir de ceux-ci, vous êtes censé réaliser votre propre tracé de nervure grandeur nature. Vous aurez besoin d'un tracé de nervure grandeur nature pour construire un gabarit en contreplaqué. Un gabarit de nervure est essentiel pour l'assemblage des nervures construites, communes à une grande variété d'avions, y compris les vénérables Pietenpols.

Évidemment, vous pouvez découper le dessin grandeur nature de la nervure fourni et l'utiliser comme patron. Cependant, si vous préférez ne pas abîmer vos plans en découpant le dessin de la nervure pour l'utiliser comme patron, vous pouvez à la place transférer directement le contour de la nervure sur la base en contreplaqué que vous avez l'intention d'utiliser comme gabarit de nervure.

CONSTRUCTION D'UN GABARIT DE NERVURE

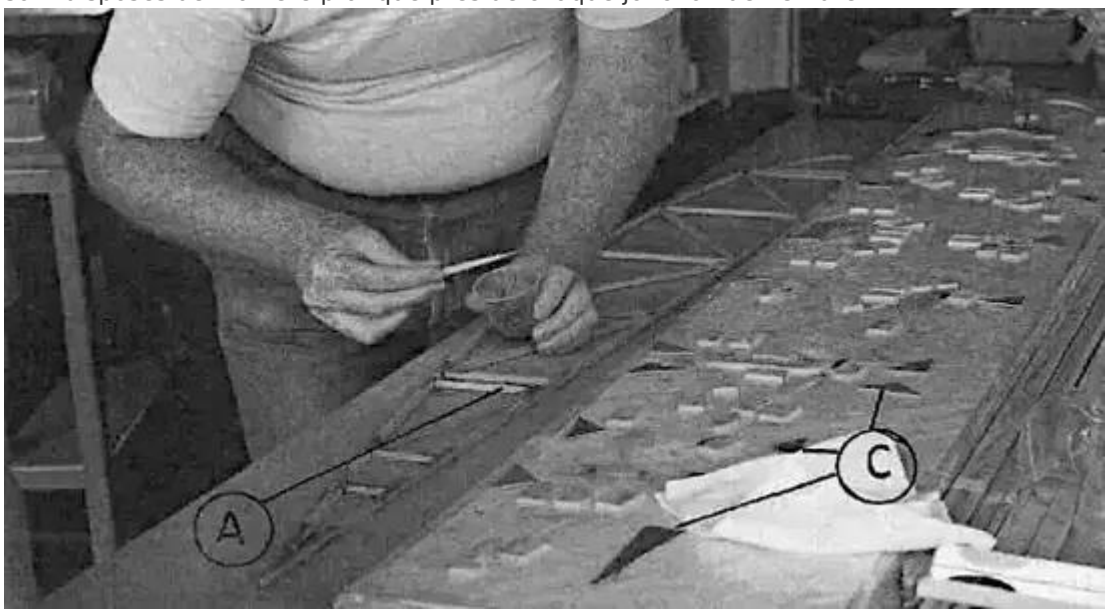
Si, par exemple, vous avez choisi le Pietenpol comme avion à construire, chanceux que vous êtes ! Grâce à son aile rectangulaire simple, toutes les nervures sont de la même taille. Cela signifie que vous n'avez qu'à construire un seul gabarit de nervure d'aile. Vous pouvez donc vous en tirer avec une seule pièce de contreplaqué de 3/4″ pour le gabarit. Elle devrait être une pièce d'environ 10 pouces de large et approximativement 64 pouces de long. Elle doit avoir une surface lisse… au moins d'un côté, et être exempte de gauchissement.



Ce constructeur utilise une scie de maquettiste pour couper le matériau de la baguette de semelle. Un simple gabarit en contreplaqué maintient la pièce solidement pendant la coupe.

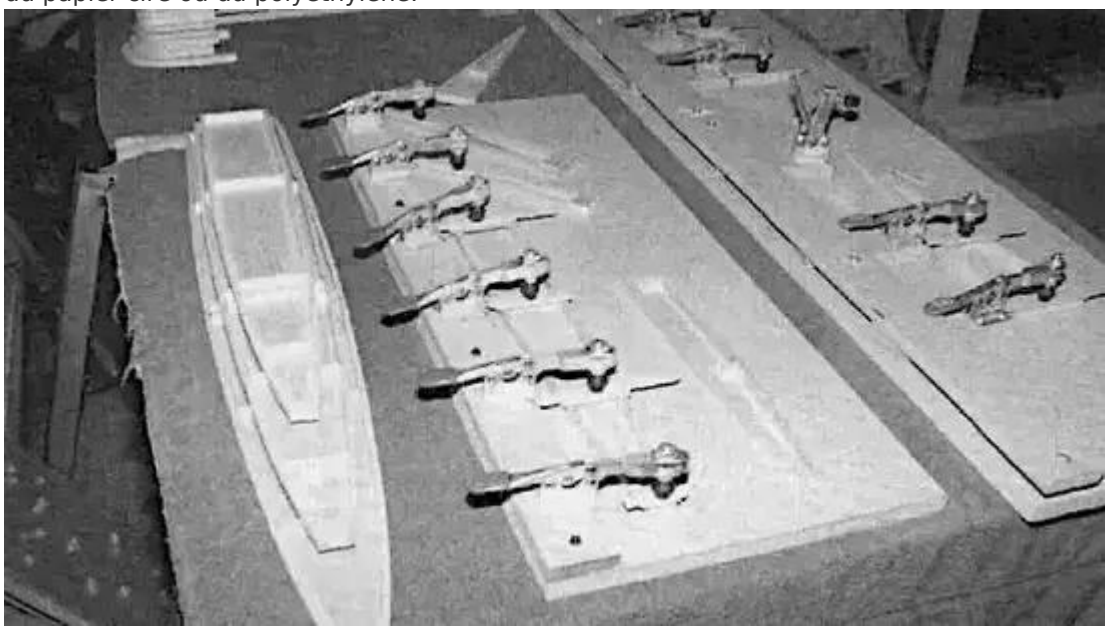


Chargement du gabarit de nervure avec les diagonales et les montants pré-découpés. Remarquez que les goussets triangulaires en contreplaqué ont déjà été sélectionnés et sont disposés de manière pratique près de chaque jonction de nervure.



La nervure d’aile (A) vient d’être retirée du gabarit (B), retournée, et de la colle est

appliquée afin que les goussets (C) puissent être fixés sur l'autre face de la nervure. Remarquez que la planche du gabarit est protégée (contre les débordements de colle) par du papier ciré ou du polyéthylène.



Ce constructeur a choisi de serrer ses goussets de nervure à l'aide de serre-joints plutôt que de les clouer ou de les agrafer. Des serre-joints à levier, fixés sur l'établi, sont pré-réglés pour exercer la pression de serrage souhaitée.

D'abord, tracez une ligne de référence de base sur toute la longueur du contreplaqué, environ 2 pouces au-dessus du bord inférieur. Marquez la longueur exacte de la corde spécifiée dans les plans.

Remarque : Comme le dessin grandeur nature de votre feuille de plans peut s'être dilaté ou rétréci quelque peu avec les changements d'humidité, il est bon de mesurer la corde pour vérifier qu'elle est de la bonne longueur. Utilisez la dimension exacte spécifiée pour la corde, même si la longueur du dessin est légèrement inexacte.

Posez votre dessin grandeur nature de la nervure sur la plaque de contreplaqué et alignez les deux lignes de référence de base. Ensuite, scotchez les coins du dessin pour éviter qu'il ne bouge. Transférez le contour de la nervure sur le gabarit en contreplaqué en faisant des marques de poinçonnage avec un alésoir ou un outil pointu similaire, à travers le dessin et dans le contreplaqué en dessous. Faites une marque de poinçonnage à chaque station verticale représentée sur le dessin. Cela reproduira avec précision la forme de la nervure sur le contreplaqué.

Retirez le dessin et reliez les marques de poinçonnage avec un stylo Sharpie à pointe ultra-fine. Il peut être utile d'enfoncer de petits clous sans tête à chaque emplacement de marque sur le contreplaqué pour forcer une lisse bande de bois flexible à suivre le contour de la nervure pendant que vous tracez le contour. Ignorez une marque de poinçonnage manifestement mal alignée car ses dimensions peuvent ne pas avoir été reproduites avec précision. Une courbe lisse intersectant la plupart des marques de poinçonnage est ce que vous voulez. Ensuite, tracez l'emplacement des longerons d'aile, des diagonales et des montants verticaux.

En général, la plupart des constructeurs recouvrent leur gabarit de nervure d'une feuille de polyéthylène ou de papier ciré. L'intention étant d'empêcher une nervure, fraîchement assemblée et collée, de coller au gabarit. Après tout, de nombreuses nervures devront être construites dans ce même gabarit.

Ma préférence personnelle est de supprimer le besoin du papier ciré protecteur en perçant un grand trou (diamètre 1″) dans le gabarit en contreplaqué (avec une scie-cloche) à chaque intersection de jonction. Cela empêchera efficacement les joints collés de la nervure de coller au gabarit en contreplaqué. Cela facilitera également le retrait d'une nervure terminée.

Remarque : En raison de la courbure assez prononcée dans la zone du bord d'attaque d'une nervure d'aile, il sera nécessaire d'assouplir les premiers 12 pouces environ des baguettes supérieures en les trempant dans de l'eau chaude avant de les pré-courber dans un gabarit de cintrage. Pliez les baguettes pour voir dans quel sens elles se plient le plus facilement… l'orientation du fil du bois n'a pas d'importance ici. Laissez les baguettes supérieures sécher complètement dans le gabarit de cintrage (environ 24 heures) avant de les utiliser.

Clouez de petits blocs (3/16″ x 2/16″ x 1-1/2″) le long de la ligne extérieure de la nervure. Placez un bloc à chaque emplacement de montant vertical. Ensuite, coupez deux des baguettes supérieures pré-courbées à la longueur approximative et placez-les dans le gabarit, en les pressant fermement contre les petits blocs le long du profil de la nervure. Ajoutez des blocs à l'intérieur de la baguette supérieure, là où c'est nécessaire, pour forcer et maintenir la baguette en position. Des clous sans tête peuvent être utilisés à la place des blocs de bois.

Préparez un petit bloc d'espacement en bois de la taille exacte du longeron d'aile, positionnez-le avec précision, puis clouez-le au gabarit. Pour compléter le gabarit de nervure, coupez et ajustez les montants individuels et les diagonales. Positionnez-les avec précision dans le gabarit en clouant de petits blocs de chaque côté de chaque diagonale et montant.

FABRICATION DES NERVURES

Chaque nouveau constructeur veut savoir quelle colle utiliser. Il existe plusieurs bons choix : Aerolite 306, époxy T-88, FPL-16, Résine plastique Weldwood, Recorcinol et adhésif structurel APCO, pour ne nommer que ceux couramment disponibles pour les constructeurs. Manipulez et utilisez les époxys avec précaution car vous pourriez devenir allergique et développer de graves éruptions cutanées.

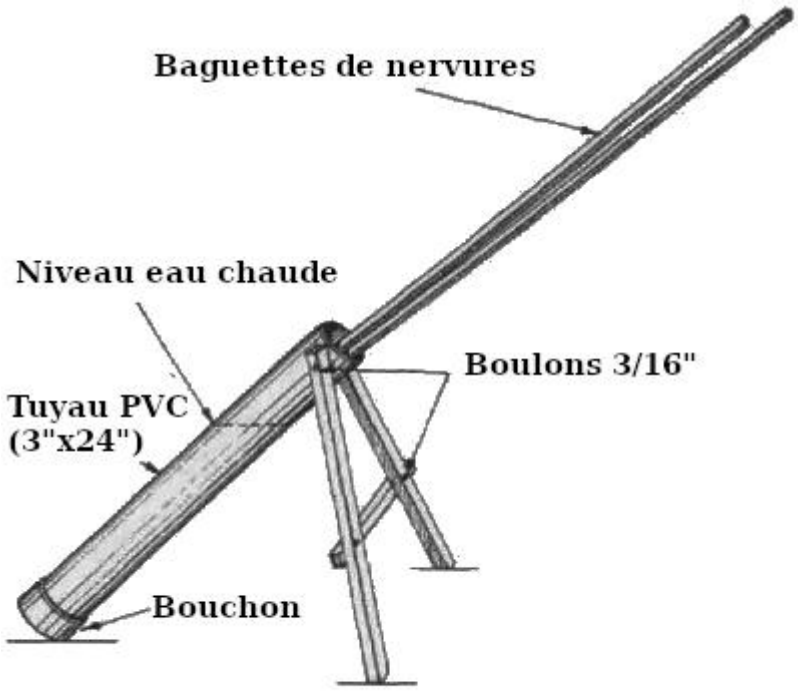


FIGURE 2
trelpage des baguettes

La plupart des nervures d'aile sont construites avec des lattes de sapin de Sitka, toutefois, le sapin de Douglas est souvent utilisé car il est moins cher et plus facile à trouver dans les scieries locales. Bien qu'il soit plus résistant que le sapin, il est aussi un peu plus lourd. Les dimensions des baguettes supérieures varient selon le modèle de l'avion. Des baguettes de 1/4″ x 1/4″ sont suffisamment solides pour la plupart des ailes recouvertes de tissu. Même ainsi, le robuste Pietenpol utilise des baguettes supérieures de sapin de 1/4″ x 1/4″.

Vous constaterez que les nervures d'aile utilisées dans les ailes recouvertes de contreplaqué sont généralement un peu plus robustes car elles doivent absorber les contraintes imposées par l'application de bandes d'agrafage ou de clouage pendant le process de revêtement de l'aile.

Il y a deux écoles de pensée concernant l'ajustement des diagonales :

- L'une pense que les extrémités doivent être biseautées ou chanfreinées pour s'ajuster parfaitement à la baguette supérieure et au montant ou diagonal adjacent.
- L'autre pense que les extrémités peuvent simplement être coupées droites avec les coins en butée

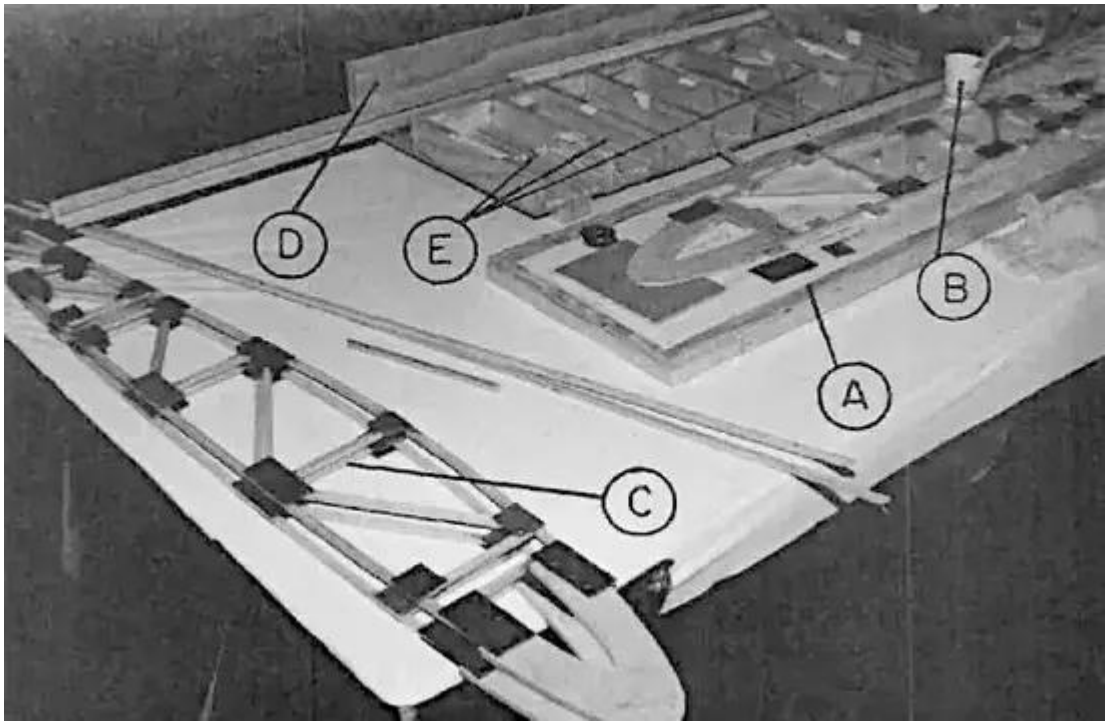
contre la baguette supérieure et le montant ou diagonal adjacent.

Faites votre choix. À mon avis, la méthode utilisée n'a pas d'importance. Un joint de nervure bien collé et gousseté est pratiquement indestructible. Essayez d'en briser un pour voir par vous-même.

Chargez votre gabarit de nervure en insérant d'abord les baguettes supérieures. Ensuite, glissez chaque montant et/ou diagonale enduit de colle en place.

Lorsque le gabarit de nervure est chargé, et pendant que la colle est encore humide, ajoutez les goussets en contreplaqué. Assurez-vous que chacun a été poncé légèrement pour enlever le glaçage de surface.

Remarque : Vous pouvez économiser beaucoup de travail si vous poncez légèrement la feuille de contreplaqué avant de découper les goussets individuels.



Il y a beaucoup de choses à voir ici. (A) est le gabarit de nervure, (B) est le petit gobelet en papier non paraffiné pour la colle, (C) représente deux nervures d'aile terminées, (D) le support de rangement pour les baguettes de bordure pré-cintrées, et (E) les petites boîtes de rangement pour les montants et diagonales pré-découpés et numérotés.

Appliquez de la colle pour couvrir complètement les côtés inférieurs des goussets. Cela éliminera le besoin de vernir dessous plus tard. Fixez les goussets en place en les serrant avec des pinces, en les agrafant ou en les clouant sur la baguette supérieure, la diagonale et/ou le montant sous-jacents.

Si vous clouez ou agrafez les goussets, la nervure d'aile peut être retirée du gabarit sans attendre que la colle sèche. Il suffit de retourner la nervure et d'attacher immédiatement les goussets du côté opposé pour compléter la nervure. Evidemment, si les goussets sont serrés avec des pinces, il faudra laisser la nervure sécher toute la nuit... ce qui ralentit un peu la production mais donne une nervure plus légère et plus esthétique.

Puisque la colle qui a débordé aura séché et durci sur le revers de la nervure, il sera nécessaire de niveler et lisser chaque joint de nervure avant d'ajouter les goussets du revers.

Soyez très prudent lors du retrait de la nervure du gabarit pour éviter de l'endommager. Si une nervure reste dans le gabarit jusqu'à séchage complet de la colle, la colle pressée peut rendre le retrait très difficile.

Utilisez une lime à métaux « bastard cut » de 10 pouces plutôt que du papier de verre pour niveler les joints. La lime est également efficace pour découper autour des ouvertures des longerons.

MISE EN PLACE D’UNE CHAINE DE PRODUCTION

Vous pouvez réduire le temps nécessaire pour fabriquer toutes ces nervures en mettant en place une sorte de chaîne de production. Vous savez que toutes les baguettes supérieures devront être pré-courbées avant de pouvoir les utiliser dans le gabarit. Pourquoi ne pas charger quatre baguettes supplémentaires dans le gabarit de cintrage chaque jour afin qu’elles soient prêtes à l’emploi quand vous en aurez besoin ? Stockez les baguettes pré-courbées dans un endroit sûr, mais accessible.

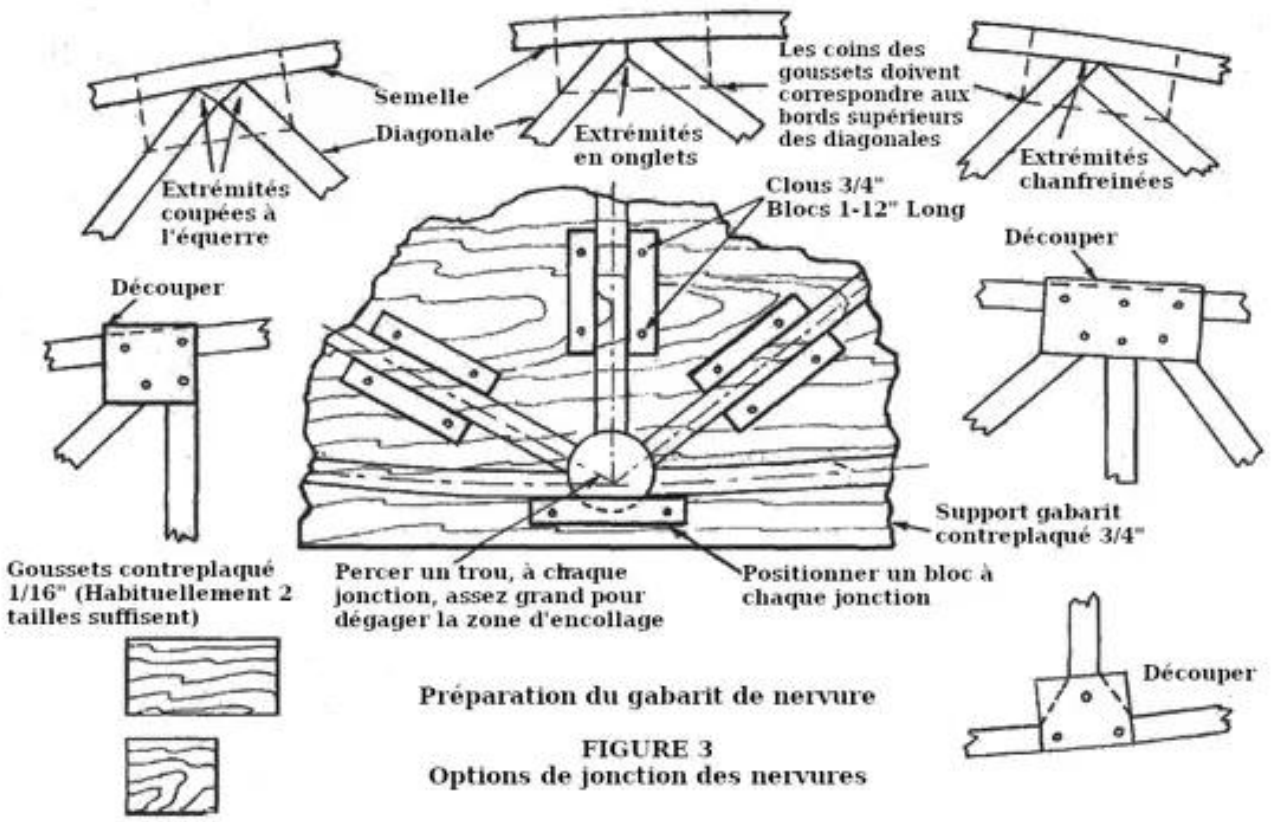


FIGURE 3
Options de jonction des nervures

Faites de votre première assemblage de nervure un prototype ou nervure maître en chargeant le gabarit avec toutes les pièces ajustées et assemblées sans colle. Numérotez chaque diagonale et montant dans le gabarit avec votre fidèle stylo Sharpie. Commencez par l’avant de la nervure et marquez également le même numéro à côté de chaque emplacement de montant ou diagonale dans le gabarit.

Retirez chaque diagonale et montant, un par un, et utilisez-les comme modèle pour découper le nombre requis de pièces identiques pour toutes les autres nervures à construire. Numérotez chacune de ces pièces et stockez-les dans un simple bac individuel ou une boîte de conserve sur votre établi ou table.

Précoupez, marquez et stockez les autres montants et diagonales de la même manière. Vous pouvez fabriquer un simple gabarit de découpe pour couper chaque pièce à la longueur exacte sans avoir à mesurer chacune séparément.

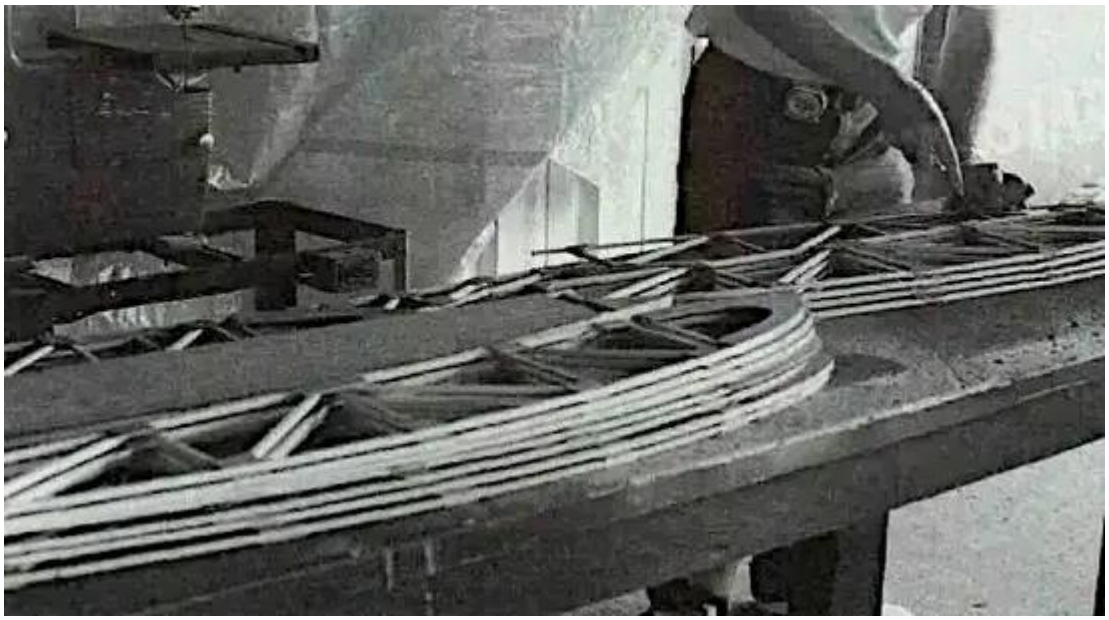
Un disque de ponçage peut être très utile pour façonner précisément les extrémités des diagonales si vous préférez biseauter et chanfreiner les angles de fin plutôt que de les couper carrés. Vous pouvez également précouper et stocker toutes les nombreuses goussets en contreplaqué de 1/16″ dont vous aurez besoin.

AUTRES CONSEILS

- Une extrémité des baguettes supérieures de la nervure d’aile doit être trempée dans de l’eau chaude ou exposée à la vapeur. Un tuyau en PVC de 3″ de diamètre, bouché à une extrémité, constitue un trempage

pratique à cet effet.

- La scie idéale pour couper les diagonales et les montants est le type utilisé par les maquettistes. Elle a des dents très fines et produit des coupes lisses prêtes à être collées.
- Vous devrez décider si vous clouez, agrafez ou pincez les goussets en place pendant le séchage de la colle. L'utilisation de clous est plus rapide à condition de ne pas les retirer… mais ils ajouteront environ 1/2 livre au poids à vide de l'avion.
- Si vous utilisez des agrafes, agrafez les goussets à travers de petits morceaux de carton fin. Cela empêchera les agrafes de s'enfoncer dans les fibres du contreplaqué et sera plus facile à retirer ensuite avec une pince diagonale.
- Enfin, serrer les goussets sur la nervure pendant que la colle sèche est la méthode la plus exigeante mais la plus élégante, car il n'y aura pas de têtes de clou ni de trous d'agrafes qui abîment la nervure terminée. Cependant, vous devrez surélever le gabarit sur des blocs de 2×4 pour pouvoir utiliser les pinces. Dans ce même ordre d'idée, vous devrez également évider les bords de la planche du gabarit dans un rayon d'1″ autour du contour de la nervure pour la même raison… l'accès pour les pinces.



Soyez très prudent lors du retrait de la nervure du gabarit afin d'éviter de l'endommager. Si une nervure reste dans le gabarit jusqu'à ce que la colle ait séché, la colle ayant débordé peut rendre son retrait très difficile.