

L'ENTOILAGE POUR LES DÉBUTANTS

Leçons tirées de la pose de l'entoilage sur un Murphy Maverick.



La publicité de mon Murphy Maverick indiquait « une cellule en métal avec des ailes en métal et en tissu ». Je me suis dit que ça ne pouvait pas être si difficile...

Après 15 ans, la fabrication de la structure métallique était terminée, et j'étais prêt à m'attaquer à l'entoilage. Cela s'est révélé être une toute nouvelle expérience.

Il est recommandé de prendre conseils pour cela. Suivez un cours, demandez conseil à un ancien ingénieur de maintenance aéronautique (AME) ou à un A&P, ou trouvez quelqu'un qui connaît un ancien AME ou A&P et sait ce qu'il fait. Sinon, faites comme moi : en raison de mon emplacement isolé, j'ai acquis un livre chez Aircraft Spruce & Specialty Company sur le système Poly-Fiber, je me suis assis avec une cafetière de café et je l'ai lu plus d'une fois. Cela semblait assez simple. Il suffisait de suivre les étapes, une à une.

LES PRODUITS

Produits chimiques

Le premier choc a été l'acquisition des produits chimiques nécessaires au travail. Commander chez Aircraft Spruce, ces produits sont arrivés par courrier avec des frais environnementaux supplémentaires. Il semble que quelqu'un ait estimé que des produits comme le méthyléthylcétone (MEK) pouvaient nuire au bassin hydrographique s'ils s'y retrouvaient. En commençant par les petites surfaces de contrôle et ne sachant pas à quelle vitesse j'allais utiliser ces produits ni leur durée de conservation, j'ai commandé de petites quantités au début.

- **Poly-Tack** est le premier produit que vous utiliserez. Il sert à coller le tissu sur le périmètre et dure longtemps, donc un quart était une taille initiale parfaite.
- **Poly-Brush** vient ensuite, il sert à sceller le tissu après son rétrécissement. Vous en utiliserez beaucoup, surtout lorsqu'il est appliqué au pinceau, ou un peu moins lorsque vous devez le pulvériser.
- **Poly-Spray** est un scellant contre les UV qui est pulvérisé et qui dure également longtemps.
- **Poly-Tone** est la couche de finition finale, dont je ne sais pas grand-chose. J'aimais la couleur du Poly-Spray et je l'ai laissé comme couche finale. Ce n'est pas recommandé par les gens de Poly-Fiber, et on m'a dit qu'il pouvait se rayer en tant que couche finale.

- **Le méthyléthylcétone** est un produit utilisé pour annuler ce que vous avez fait et que vous n'aimez pas. Les instructions du livre indiquent que vous pouvez simplement appliquer du MEK, et il dissout ce que vous voulez retirer du tissu. Oui, il le fait, mais au moment où c'est terminé, les doigts de vos gants en latex ont aussi été dissous. Un quart (de gallon) de ce produit dure longtemps si vous faites attention en travaillant.
- **Le diluant R65-75** est nécessaire pour diluer à la fois le Poly-Brush et le Poly-Spray, respectivement 1:3 et 1:4, donc il dure lui aussi longtemps.
- **Le diluant RR-8500** est un autre produit dont j'ai constaté que je n'avais pas vraiment besoin en vivant ici en pays igloo, car il ralentit le processus de séchage à des températures supérieures à 85°F.

Autres éléments

- **Pinceaux** : c'est votre choix, mais je les ai commandés par boîtes entières. À 15 \$ pour 20, ils sont peu coûteux, mais ce prix est augmenté de 17 \$ pour l'expédition. C'est soit cela, soit vous nettoyez le pinceau avec du MEK après chaque utilisation. Cela devient plutôt coûteux, et ensuite vous devez éliminer le MEK usagé dans un site de déchets dangereux sur le plan environnemental, qui dans mon cas n'est pas ouvert toute l'année, donc vous devez stocker ce produit potentiellement explosif jusqu'à ce moment-là.
- **Tissu** : une partie du tissu était fournie avec le kit, mais il peut aussi être commandé chez Aircraft Spruce.
- **Rubans** : vous aurez besoin de quatre types :
 - anti-frottement,
 - de renforcement,
 - droit et
 - en biais (bords crantés).

Ils existent en différentes longueurs et largeurs et servent à protéger, renforcer et recouvrir les points d'attache et les joints.

- **Respirateur** : c'est un outil obligatoire. Commandez-le avec des filtres organiques et des filtres supplémentaires pour remplacement. Notez qu'il doit être correctement ajusté. Si vous avez une barbe, cela ne fonctionnera pas, mais encore une fois, c'est votre choix. Réduisez la barbe à un bouc ou utilisez plus de matière grise avant que le micro-ondes ne le fasse. L'ajustement correct consiste à placer le respirateur sur le visage, couvrir les ouvertures des filtres avec les mains et inspirer. Si le masque se plaque contre le visage, c'est bon. Il est temps de remplacer les filtres lorsque vous pouvez sentir le produit que vous essayez de filtrer.
- **Pistolet de pulvérisation** : un système HVLP (haut volume, basse pression) est recommandé. Avec le pistolet, vous aurez besoin d'un compresseur d'air, d'un régulateur et d'un filtre à humidité.
- **Un ventilateur d'extraction** est également une bonne idée. Vous aurez besoin d'un espace intérieur assez grand pour pulvériser la plus grande pièce, et vous devez disposer de conduites d'air propres. Par propres, je veux dire ne pas utiliser celles que vous utilisez pour vos outils pneumatiques. Si vous utilisez un lubrificateur automatique, l'huile dans les conduites ruinera tout le processus. Si vous commencez avec de nouveaux outils, vous économiserez de l'argent à dépenser en expédition.
- **Gants** : le type utilisé est le latex et vous aurez besoin de plusieurs boîtes.
- **Ciseaux** : vous aurez besoin de bons ciseaux bien affûtés, y compris des ciseaux cranteurs.
- **Thermomètre** : il doit être capable d'atteindre 350°F. Avant utilisation, commencez par préparer une tasse de thé. Pendant que l'eau est à ébullition, vérifiez la précision. Si elle est très fautive, retournez-le. Si elle est légèrement fautive, marquez le cadran à 212°F et calculez et marquez 225°, 250° et 350°, car ce sont les valeurs nécessaires.



Quand vous commencez votre journée, branchez le fer à repasser et posez-le sur le thermomètre au réglage que vous avez marqué et laissez-le pendant un moment. Le mien dépasse largement la température, puis passe en dessous et finit par se stabiliser exactement sur la marque.

- **Fers à repasser** : deux sont nécessaires pour le travail, un grand et un de petite taille. Bonne chance avec celui-ci. Le premier de taille hobby que j'ai commandé dans une grande surface était tellement imprécis qu'il aurait aussi bien pu avoir un simple interrupteur à bascule. Le magasin m'en a envoyé un remplacement, qui était nettement plus précis. Quant au grand, nous avons un magasin de produits d'occasion dans ma petite ville, et après avoir expliqué au propriétaire que je devais « calibrer » un fer pour un travail spécifique, il m'a permis de prendre les 10 fers du magasin et de retourner ceux que je ne voulais pas acheter. J'en ai retourné huit, tous avec du ruban adhésif indiquant les valeurs basse/haute de chacun. Il était satisfait. La température est très importante. Le point clé ici est d'utiliser la même rallonge électrique et de calibrer les fers avant chaque utilisation. En outre, un petit fer à souder pointu est une bonne idée. J'ai constaté que faire fondre les trous est beaucoup plus efficace que les percer ou les découper. La fusion des trous pour les rivets brûle le pourtour, empêchant tout effilochage. Ceux-ci n'ont pas besoin d'être calibrés, juste chauds.
- **Crayons** : le numéro 2 tendre est le type préféré. Ils doivent être suffisamment tendres pour écrire facilement sur le tissu et sont les seuls recommandés pour cela.

Aucun stylo à encre ou feutre n'est autorisé, car ils traverseraient le tissu jusqu'à la surface finie.

- **Mètre ruban** : il est temps d'en acheter un neuf et de le désigner comme « usage avion uniquement ». Celui que vous avez utilisé pour les travaux de toiture ne convient pas, pour la même raison que les feutres. Ce tissu blanc vierge se tache comme rien de ce que j'ai vu auparavant.
- **Un film pare-vapeur** : achetez un rouleau de film pare-vapeur léger dans une quincaillerie. Lorsque vous déroulez votre tissu pour commencer un revêtement, déroulez une pièce de film pare-vapeur pour le couvrir, en marquant l'extérieur comme « sale ». Quand votre journée est terminée, couvrez le travail. Si vous manquez un jour ou deux, vous serez surpris de la quantité de saleté indésirable qui peut s'accumuler, y compris des mouches.

LA PROCÉDURE

Comme je l'ai mentionné, lire le livre, prendre des notes et surligner les températures, etc., permet de réduire l'anxiété liée à cette tâche. La procédure est la suivante :

- En commençant par le bas, recouvrez les objets tranchants avec du ruban anti-frottement, puis déroulez le tissu nécessaire pour couvrir la pièce, en ajoutant un peu de marge, et découpez-le.
- À l'aide de Poly-Tack, collez le périmètre.
- Rétractez le tissu à la chaleur.
- Appliquez Poly-Brush au pinceau.
- Collez le ruban de renforcement.
Installez les rivets sur le tissu (nécessaires dans mon cas).
- Appliquez les rubans de finition, les anneaux d'inspection et les renforts en tissu.
- Ajoutez les trous de drainage.
- Lissez les points rugueux et peignez avec Poly-Spray, puis Poly-Tone.

L'ensemble de la procédure semble assez simple, mais regardons les détails.



Prenez une bonne marge de tissu à la découpe.

PRÉPARATION DU TISSU

Commencez par une petite pièce comme un aileron, qui est droit, ne présente pas de courbures composées et est facile à manipuler. Passez vos doigts sur la structure, en recherchant les protubérances et les bords tranchants. Lissez-les en les limant ou recouvrez-les de ruban anti-frottement pour éviter qu'ils ne coupent le tissu.

Lorsque vous êtes satisfait de cela, sortez votre rouleau de tissu et déroulez-en un morceau, en laissant un débordement tout autour, en particulier aux extrémités. Vous voulez absolument recouvrir les extrémités/la base de la pièce. J'ai coupé suffisamment de tissu pour qu'il aille de la surface supérieure jusqu'à la surface inférieure avec une marge, puis je l'ai maintenu avec des pinces.



Commencez par le bas de l'aileron et collez le bord de fuite. Ensuite, faites pivoter l'aileron, ajustez le tissu et collez le bord de fuite en recouvrement. Enfin, collez les extrémités.

N'ayez pas peur de marquer le tissu avec un crayon tendre émoussé n°2. Tout ce que vous écrivez dessus sera recouvert par les enduits. J'ai marqué les dimensions, les températures et le nombre de couches d'enduit, le tout sans aucun problème. Les longs côtés n'ont pas besoin d'autant de débordement que les extrémités, et le bout d'aile sera découpé après l'application du Poly-Tack et le traitement thermique.

Le tissu doit être lâche, pas tendu. Pas lâche au point de faire des plis, juste lâche, un peu comme lorsqu'on fait un lit militaire puis qu'on s'assoit dessus. S'il est trop tendu, vous pouvez créer des problèmes structuraux, surtout sur les avions légers. Correctement appliqué, c'est un produit très résistant qui exerce une traction importante lorsqu'il est chauffé.

Lorsque vous êtes satisfait de vos dimensions, découpez le tissu avec une paire de ciseaux droits bien affûtés, pas avec des ciseaux cranteurs.

Les différentes pièces sont recouvertes différemment. J'ai réalisé les ailerons et le stabilisateur horizontal avec un seul enroulement. La couture sur les ailerons était au niveau du bord de fuite, et la couture du stabilisateur horizontal était au bord d'attaque (l'enroulement est sur le bord droit).

APPLIQUEZ LE POLY-TACK

Avec l'aileron, j'ai commencé par appliquer du Poly-Tack sur le bord de fuite inférieur. Lors de l'application du Poly-Tack, j'ai plié le tissu selon un angle de 45° et j'ai appliqué environ 6" de Poly-Tack à la fois. Ensuite, j'ai rabattu le tissu dans le Poly-Tack humide et je l'ai pressé avec le pinceau sans charge. Vous ne devez pas appliquer du Poly-Tack au pinceau sur le dessus du tissu, sinon vous surchargerez la couture, ce qui peut créer des problèmes de séchage et éventuellement une mauvaise adhérence.

Une fois pris, faites pivoter l'aileron et repassez le tissu autour de la structure du bord de fuite jusqu'à la surface supérieure. Lorsqu'il prend sa forme, appliquez du Poly-Tack pour le maintenir en place, et une fois sec, retournez-le à nouveau à l'envers.

TENDRE LE TISSU

Enroulez le tissu autour de l'aileron en le laissant lâche, et appliquez du Poly-Tack sur le bord de fuite supérieur sur la pièce inférieure enroulée, ce qui donnera une couture tissu contre tissu sur une pièce structurale et respectera la conformité au certificat de type supplémentaire (STC). Les extrémités sont maintenant rabattues et fixées avec du Poly-Tack. Le matériau supplémentaire permet le chevauchement minimum de 1" et de nouveau la conformité STC. Une fois sec, sortez le fer, calibrez-le et amusez-vous : deux niveaux de température sont utilisés pour les deux étapes de rétrécissement thermique.

Une remarque importante ici : n'utilisez pas de fer sans l'avoir calibré avant utilisation, à chaque fois.

Maintenant que le tissu est tendu comme un tambour, prenez le fer de finition et lissez les zones rugueuses sur les coutures. J'ai constaté que l'utilisation de papier sulfurisé entre le fer et le tissu empêchait l'accumulation de résidus sur le fer.

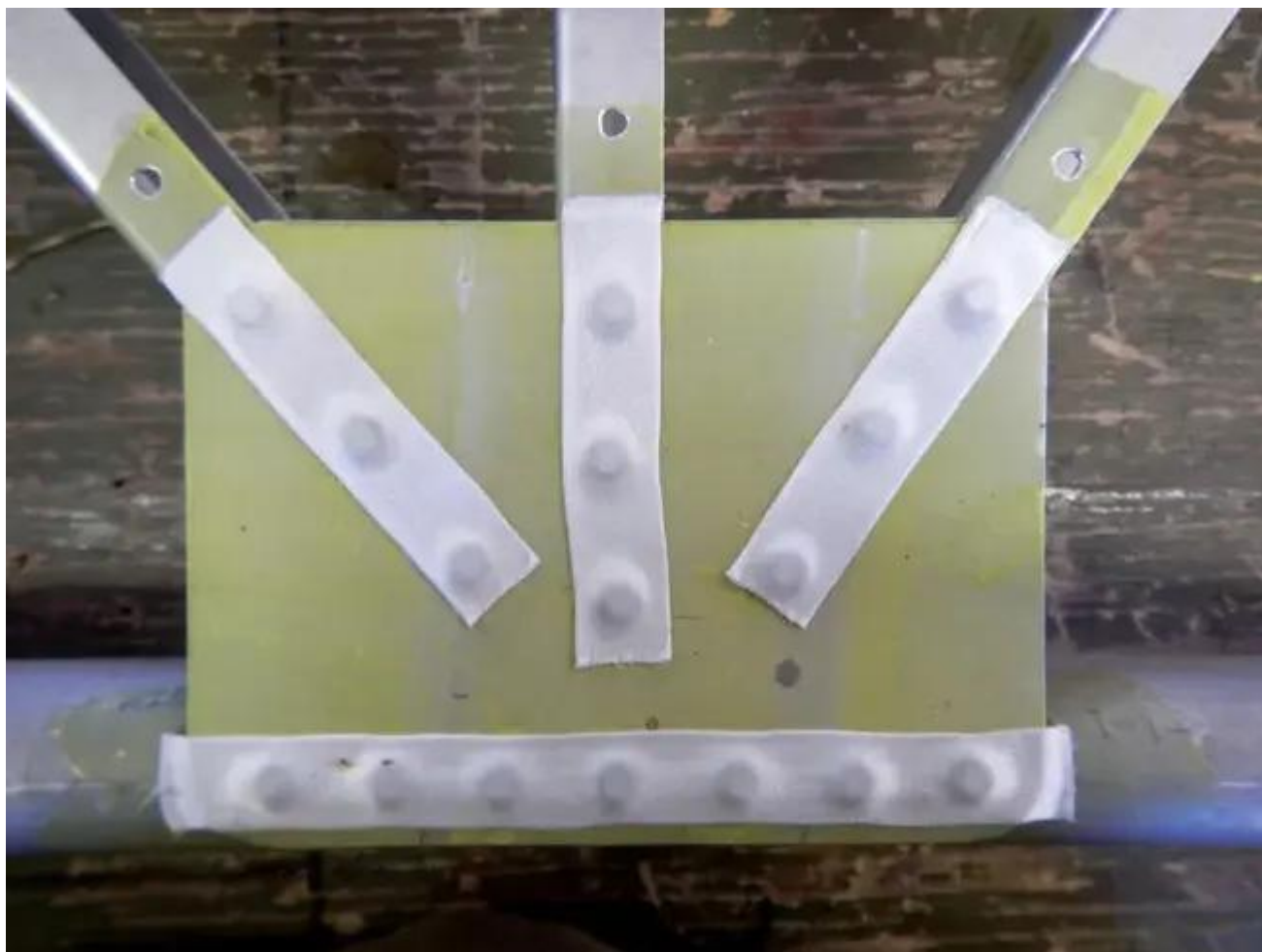


Après avoir calibré votre fer à repasser, effectuez trois traitements thermiques pour rétrécir le tissu.

APPLIQUER LE POLY-BRUSH ET LE RUBAN DE RENFORCEMENT

Lorsque vous êtes satisfait de la tension et du lissage du tissu, la première couche de Poly-Brush est appliquée sur l'aile entière.

Une fois cela terminé, l'application du ruban de renforcement autocollant vient ensuite. En laissant environ 1" au-delà des derniers trous, mesurez, coupez et appliquez aussi droit que possible car, à partir de maintenant, tout ce que vous faites se voit.



Appliquez du ruban anti-frottement sur toute surface rugueuse ou coupante.

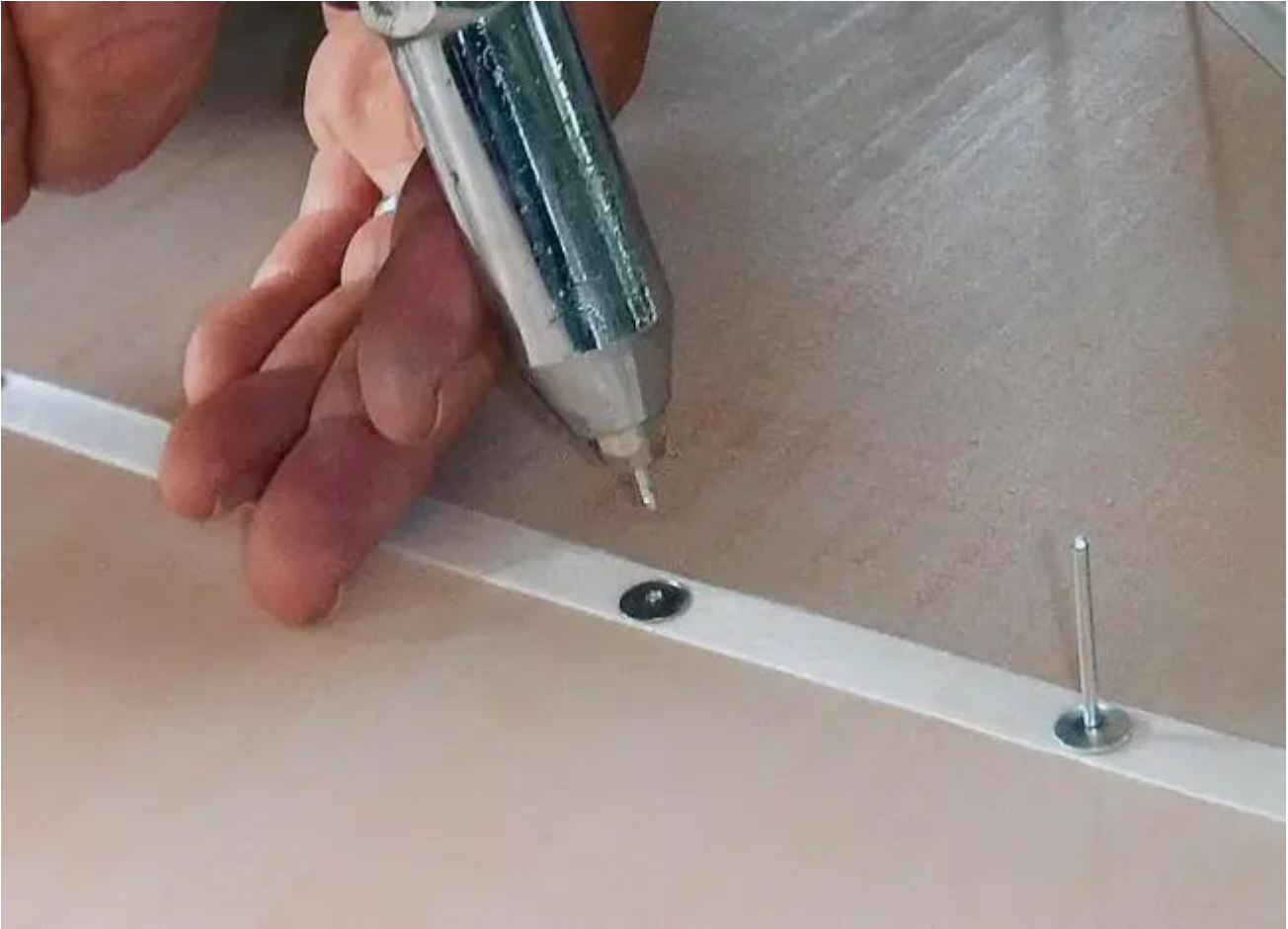
POSEZ LES RIVETS DE MAINTIEN DU TISSU

En utilisant une lampe de poche placée face vers le bas sur le tissu, les trous des rivets de tissu (si nécessaire) sont facilement localisés, marqués avec le crayon, puis fondus avec un fer à souder. Notez que lors de la fusion des trous, il faut faire pivoter le fer à souder afin que le tissu ne colle pas à la pointe.



Utilisez une lampe de poche pour repérer les trous, puis élargissez-les en les faisant fondre avec un fer à souder.

Poser les rivets sur le tissu est très intuitif ; faites simplement attention à ne pas laisser les tiges qui se détachent perforer le tissu. Une fois terminé, passez à nouveau vos doigts sur le dessus des rivets, en vous assurant qu'aucun bord tranchant ne subsiste. Si c'est le cas, recouvrez avec un petit morceau de ruban anti-frottement.



Ajoutez les rivets au tissu. Veillez à ne pas laisser la tige cassée tomber sur le tissu et le perforer.



Les saillies, comme ce tube de remplissage pour le réservoir d'essence sur l'aile, nécessitent un renforcement. Faites fondre un cercle (fente ou carré) juste plus petit que nécessaire et il se formera autour de la saillie.

APPLICATION DU RUBAN DE FINITION

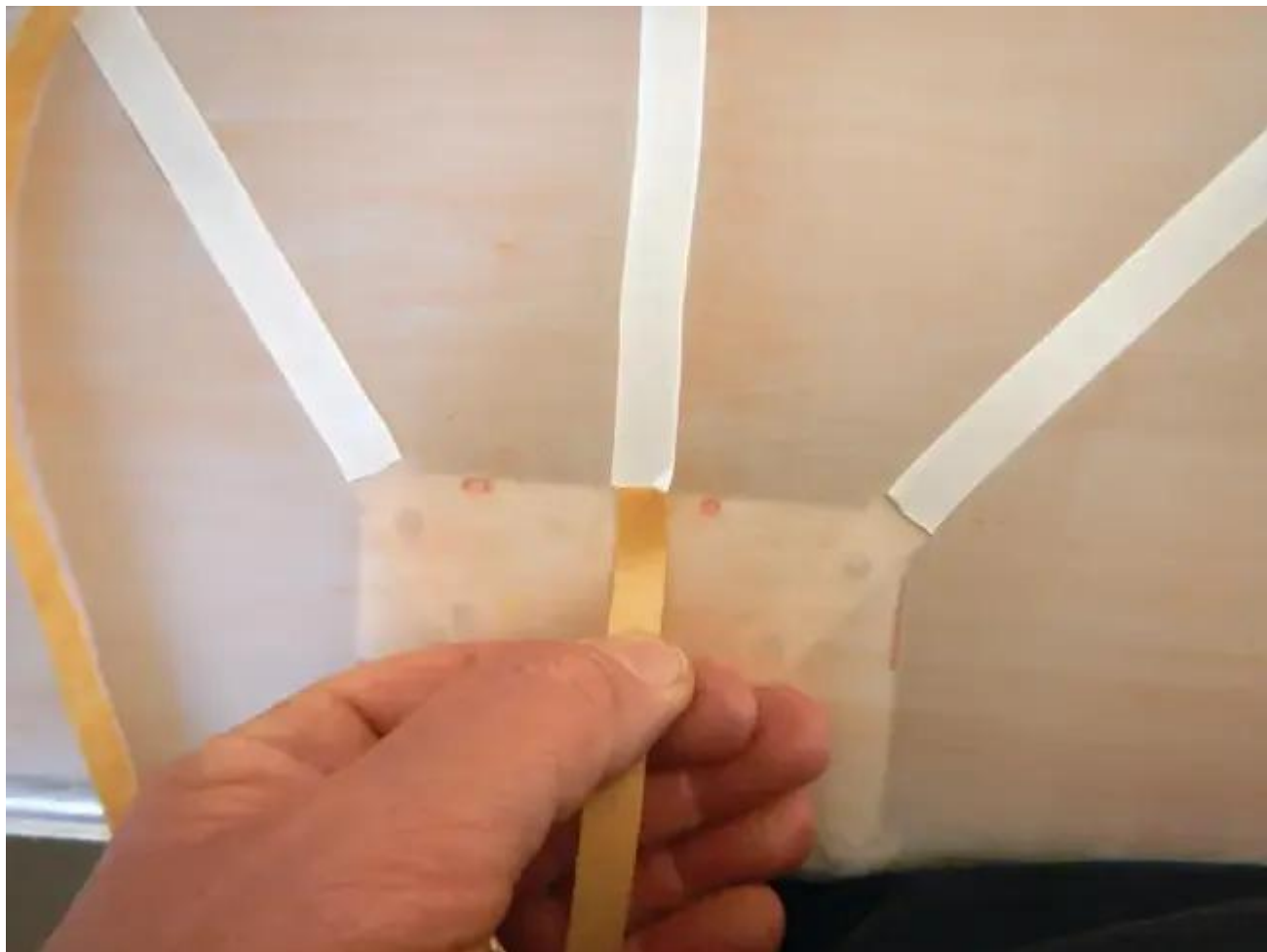
Commencez par les nervures puis le bord d'attaque ou de fuite s'il y a une couture. Des repères doivent être tracés sur le tissu pour vous guider. Gardez-les très droits et centrés. Encore une fois, j'ai utilisé une seule pièce de ruban, en partant du bord de fuite et en l'enroulant tout autour de l'aileron jusqu'au bord de fuite.

Ces rubans sont appliqués avec Poly-Brush. Une pré-couche sur le ruban de renfort deux fois et sur le ruban de finition une fois empêchera le ruban de priver le tissu de Poly-Brush et de provoquer une mauvaise adhérence.



Après une première couche d'enduit, appliquez une nouvelle couche et posez le ruban de finition.

Pour les pièces arrondies, telles que le bord d'attaque du stabilisateur horizontal, le ruban utilisé est un ruban de biais. Il s'agit d'un matériau à tissage croisé coupé, qui est cousu environ tous les 85", et la couture ne peut pas être utilisée. Pour commencer, vous devez appliquer du Poly-Brush sur environ 3" à 4" de ruban de biais sur une partie droite du bord d'attaque. Une fois sec, appliquez du Poly-Brush sur la courbe et tirez l'extrémité du ruban de biais, en lui permettant d'épouser la forme sans plis. Tout ce tirage, peinture et serrage peut être simplifié avec un peu d'aide bienvenue.



Posez le ruban de renforcement autocollant sur les trous, en laissant 1/2" à chaque extrémité.

AJOUT DES TROUS DEDRAINAGE

À un moment donné du processus, des trous de drainage pour l'eau doivent soit être ajoutés, soit fondus à travers la surface inférieure. Le moyen le plus simple est simplement de les fondre, et pour se conformer au STC, cela doit être fait là où il y a au moins trois couches de tissu. Si vous devez ajouter une petite pièce afin d'avoir trois couches, c'est le moment de le faire. Dans mon cas, les bords de fuite sont en aluminium préformé en forme de "V", ce qui m'a permis de fondre des trous aux extrémités.



Le ruban de biais doit être pré-collé sur environ 3" à 4", sur un plan droit. Placez le ruban autour de la courbe et appliquez le Poly-Brush au pinceau, puis tirez le ruban autour du coude en le maintenant serré et en le fixant à l'extrémité avec une pince.

PLUS DE BROSSAGE ET DE PULVÉRISATION

Les trous de drainage étant terminés, appliquez une nouvelle couche de Poly-Brush au pinceau. Ce n'est pas trop difficile avec les petites pièces, mais l'aile semblait prendre une éternité. L'objectif ici est d'imbiber le tissu ; s'il est bien chargé, vous n'aurez pas de bulles. Prenez votre temps et imbiber-le vraiment jusqu'à ce qu'il soit presque saturé au point de traverser. Une fois terminé, inspectez l'aile et recherchez les bords crantés qui se relèvent. En utilisant à nouveau du papier sulfurisé et le fer de finition, recollez-les.



Pour le lissage, l'utilisation de papier sulfurisé sous le fer à repasser fonctionnait parfaitement pour éviter toute accumulation de produit sur le fer.

Ensuite, application de deux couches de Poly-Brush par pulvérisation, puis plusieurs couches de Poly-Spray, en appliquant juste assez pour empêcher la lumière de passer. Enfin, mais non des moindres, utilisez du Poly-Tone pour la couche de finition finale. Comme j'aime beaucoup la couleur, j'ai terminé la peinture du tissu avec du Poly-Spray et je n'ai pas appliqué de Poly-Tone. Ce n'est clairement pas recommandé par les personnes de Poly-Fiber, et on m'a averti que le Poly-Spray peut se rayer facilement sans couche de finition en Poly-Tone. Nous verrons comment ma décision se traduit une fois que le Maverick sera en vol.

RECOUVREMENT DES AILES

Les ailes sont recouvertes selon la même procédure de base que les ailerons, sauf que l'on utilise une seule pièce de tissu pour le dessus et une pour le dessous, en commençant par le dessous. Sur l'aile, il est essentiel de marquer le centre de l'aile avec une ligne de craie. Ensuite, marquez 1" de chaque côté, ce qui constitue la ligne de collage pour les pièces du dessus et du dessous. Cela donne le recouvrement de 2" requis par le STC.



Le trou du haut est fondu, et celui du bas est perforé. Notez que le tissu fondu est brûlé et refermé, et ne s'effilochera pas.

L'autre différence est l'installation des anneaux d'inspection, qui se fait avant la pulvérisation du Poly-Brush. En utilisant du Poly-Tack, collez les anneaux d'inspection en plastique à chaque endroit où vous pensez devoir accéder un jour. Ceux-ci sont ensuite recouverts de pastilles de tissu, que vous fabriquez et qui sont collées avec du Poly-Brush. En utilisant du carton propre entre les deux, j'ai agrafé le tissu sur la table, puis, à l'aide du grand fer, je l'ai rétracté. À l'aide d'une boîte de peinture de 1 gallon comme gabarit, les cercles ont été tracés au crayon et découpés avec des ciseaux cranteurs. J'ai appliqué du Poly-Brush sur l'aile à l'endroit où la pastille devait être posée et je l'ai mise en place. Remarque ici : ne faites pas fondre ces trous sauf si vous en avez absolument besoin ; vous pourriez ne jamais avoir besoin d'en retirer certains.

SOYEZ PATIENT

Le dernier élément dont vous avez besoin est la patience. C'est quelque chose dont vous aurez beaucoup besoin. Vous devez être patient et vigilant pour ce travail. À un moment donné, vous aurez envie de tout laisser tomber. Mais à d'autres moments, vous verrez que vous avez appris une nouvelle compétence, et le résultat final n'est vraiment pas si mauvais. Il y a toujours quelqu'un de meilleur, mais celui-ci est le mien, et je l'ai construit.