

Dossier Technique

Dossier n° 63 - Publié dans Looping n° 50

MOULAGE

La fabrication du master

1^{ère} partie

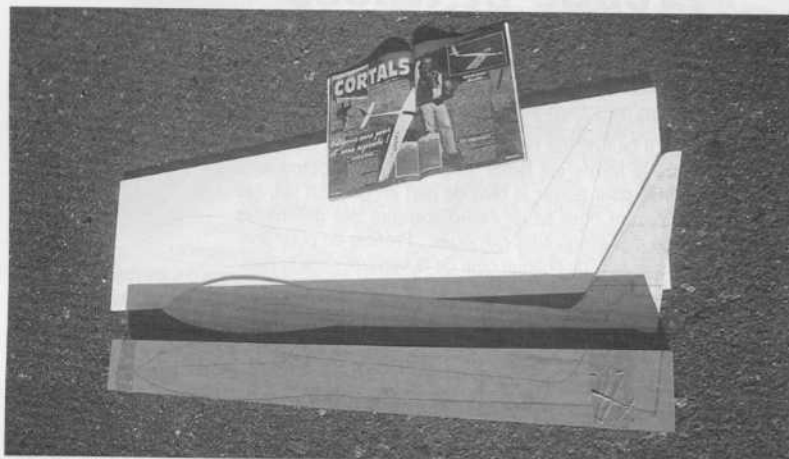
Thierry Arvieux

La fabrication d'un moule est le rêve de bien des modélistes.

Avoir enfin son propre modèle conçu de A à Z et pouvoir en tirer plusieurs exemplaires, éventuellement pour les copains, n'est pas une chose irréalisable, mais cela demande du temps et de l'argent.

Il faut quand même faire le point avant de se lancer dans l'aventure : les premiers vols ne sont pas pour tout de suite...

Heureusement, nous savons que vous ne manquez pas de courage.



Le sujet choisi pour faire le master est le Cortals récemment sorti dans Looping. Notez le bloc de bois (du médium) qui va servir pour réaliser la forme.

J'ai déjà eu l'occasion de fabriquer quelques moules de planeurs lancés-main et aussi de mouler quelques fuselages plus classiques, j'avais donc un peu de pratique. Je cherchais depuis longtemps un sujet pour passer à un modèle plus "sérieux", avec la partie arrière du fuselage qui ne serait pas une simple poutre. Quand j'ai découvert le Cortals de Jean-Charles et Pierre Alban dans Looping, j'ai tout de suite craqué. Drôle d'idée de faire un fuselage en fibre alors qu'il est proposé en bois, mais j'avais envie de me lancer, et le sujet convenait parfaitement à mes envies du moment. Quand j'en ai parlé à Laurent, le rédac'teur en chef de

Looping, il m'a tout de suite demandé un dossier technique et il m'a également appris qu'il était partant pour me donner un coup de main (j'étais sûr qu'il plongerait dans le traquenard !).

Investissement et temps de travail

Avant que vous ne craquiez vous aussi pour réaliser un moule, il faut toutefois vous mettre en garde sur certains points. Tout d'abord, choisissez un sujet qui vous plaît vraiment; planeur ou avion, maquette ou délire de modéliste, il n'y a pas de limitation. Il faut pourtant savoir que vous ne récupérerez pour ainsi dire jamais votre mise de départ. Si vous vendez quelques fuseaux aux copains du club, vous amortirez peut-être une partie du moule petit à petit mais ce sera sans prendre en compte le temps de travail effectué. Ne choisissez pas un modèle trop complexe pour votre première tentative. Combien de master et même de moules dorment dans les greniers des modélistes qui se sont laissés décourager. Si vous vous lancez dans l'aventure, ne partez pas seul. Travailler à deux n'offre que des avantages : le premier est que l'on peut confronter plusieurs idées et ne conserver que la meilleure. Ensuite, se relayer sur des étapes longues comme le ponçage et la finition du master évite de se décourager et de tout plaquer. Voir que le travail a bien avancé pendant que l'on était parti s'aérer les poumons redonne le moral pour un moment... Après ces mises en garde, vous vous demandez peut-être quel est l'intérêt de se lancer dans une telle opération. C'est ce que nous allons voir maintenant.

Le choix du modèle

On ne se lance pas dans la fabrication d'un moule au hasard. On a vu que l'investissement ne sera jamais remboursé, sauf peut-être en se transformant en artisan, et encore...

Le plus dur, c'est de définir le modèle. Ce peut être un coup de cœur... à condition qu'il soit à long terme. Si vous pensez avoir craqué pour la bête rare, assurez-vous qu'elle n'existe pas déjà quelque part et que vous ne pourriez pas vous procurer un fuselage déjà tout fait pour trois fois rien.

S'il s'agit d'une reproduction d'un appareil grandeur, réunissez le maximum de documentation concernant l'original. Tant qu'à faire le boulot, autant qu'il soit le plus proche possible de la réalité.

Si vous partez de rien et que vous souhaitez dessiner votre modèle, faites-le "avec amour" en dessinant le plus bel avion du monde. Vous avez forcément l'habitude d'en dessiner donc vous avez pris soin d'en tracer un plan précis. Soyez sûr que le fuselage est suffisamment compliqué pour ne pas mériter une construction tout bois. Malgré toutes ces mises en garde qui j'espère ne vous auront pas découragé, vous avez fait votre choix, vous avez également défini l'échelle du modèle ? Il n'y a plus qu'à passer à l'acte.

Les matériaux

Il existe de nombreuses méthodes et différentes matières pour fabriquer le master. Certains partent d'un bloc de mousse de polystyrène extrudé qui sera mis en forme entre des couples en matière plus dure. Les avantages de ce matériau sont multiples : il est tendre et s'attaque facilement au papier de verre, au cutter ou même au fil chaud. Le risque, c'est d'y aller trop fort et d'enlever de la matière là où il ne fallait pas. C'est difficile d'en rapporter ensuite. Après la mise en forme plus ou moins grossière, cette forme est recouverte de tissus de verre + résine époxy en épaisseur suffisante pour former une couche de surface solide. La résine sèche, il faut procéder à un ponçage musclé puis attaquer les étapes de finition : apprêt + ponçage + peinture...

D'autres réalisent la forme comme un fuselage classique, avec des couples, des flancs, des lattes, etc. C'est une méthode plutôt rapide, mais il faut se méfier des "côtes de cheval". En effet, la résine a tendance à se rétracter et le fuselage, s'il n'est pas construit très résistant, pourra faire des vagues entre chaque couple. Le résultat est alors catastrophique, et l'on ne s'en aperçoit que lorsque la fabrication du moule est terminée...

Il est également possible de travailler en demi-coquilles en s'alignant sur des couples. Une autre méthode, que nous allons développer, consiste à partir d'un bloc de bois brut. On pourrait prendre du balsa qui se travaille facilement et qu'il est possible de recoller si besoin mais le problème de surface relativement fragile reste le même qu'avec le polystyrène.

Certains utilisent des bois naturels (le poirier par exemple, qui possède un grain très fin). Le master poncé est alors une œuvre d'art qu'il serait dommage de peindre... Les inconvénients du bois naturel apparaissent souvent au fur et à mesure que le ponçage avance. Le bois travaille et l'on peut facilement se retrouver avec un fuselage tordu. De plus, les fibres du bois font parfois déraiser les outils et ne permettent pas de procéder de façon régulière. Malheur à vous si vous tombez sur un nœud. Pourtant, l'idéal existe. Ça s'appelle le médium. C'est un bois reconstitué avec de la sciure très fine collée. En plus, c'est relativement bon marché. Comme ce n'est plus du naturel, il n'y a plus ni veine, ni nœud, ni clous ! Ce bois est disponible en grande surface de bricolage dans différentes épaisseurs (15, 19 et 22 mm, je crois). Il faudra pourtant plusieurs couches pour obtenir l'épaisseur souhaitée, correspondant à la largeur du fuselage. Avant d'acheter n'importe quoi, arrangez-vous avec les différentes épaisseurs pour obtenir un collage central qui vous servira d'axe de symétrie. Les autres couches multiples vous serviront également lors de la mise en forme, donc collez-les de façon symétrique. Les magasins offrent de plus un service de découpe alors profitez-en. Définissez les cotes d'après votre plan, en laissant une marge de quelques mm tout autour. Le bois est vendu à la surface, inutile de payer de la matière qui partira en poussière. En plus, le médium est une matière assez lourde, ce sera toujours ça de moins à porter.

Assemblage des blocs

De retour à l'atelier, vous allez en principe pouvoir assembler ces blocs. En fait, si vous pensez utiliser une scie à ruban pour découper la forme, pas de problème, vous pouvez tout coller. Dans le cas

22 Looping



Collage à l'aide de nombreux serres-joint.



On a déjà un aperçu du sujet mais il reste du boulot...

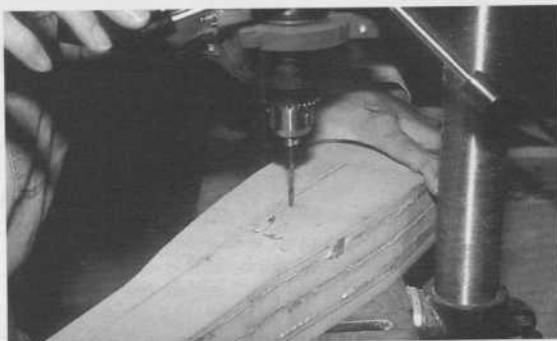
contraire, il faudra débiter chaque épaisseur de planche le plus précisément possible avec une scie sauteuse puis les coller après. Sur les photos, nous étions hésitants mais nous avons eu la chance de pouvoir utiliser une scie à ruban au dernier moment. Merci à la maison Albagli de Dureil (72) qui nous a prêté le précieux outil. Renseignez-vous chez un artisan autour de chez vous, il se fera sans doute le plaisir de vous découper le morceau...

Dans tous les cas, il faut prévoir un axe de symétrie. Tant qu'à faire, autant qu'il apparaisse clairement. Notre méthode consiste à découper une âme centrale dans du contre-plaqué fin (10 ou 20/10) qui va servir dans un premier temps à délimiter le tracé de la forme sur les différentes planches de médium afin de ne pas trop déborder avec la colle par exemple, (ce sera du ponçage en moins et du produit économisé).

Prenez vos repères et étalez chaque planche devant vous puis encollez-les. Vous avez le choix : époxy, colle polyuréthane, colle blanche... L'important est de bien laisser sécher sous presse, sans déformer les planches. Utilisez de nombreux serres-joints et serrez fort, la colle excédentaire ressortira sur les bords. Quand vous êtes sûr que tout est sec, enlevez les serre-joints. Vous avez en main une sorte d'allumette géante qu'il va falloir transformer en un élégant modèle réduit. Retracez la vue latérale du fuselage sur une des faces du bloc. Vous pouvez y coller directement un morceau de plan mais faites attention à ne pas le déformer pendant cette opération.

Perçage et tracés des repères

Vous savez où trouver la scie à ruban. Très bien, mais avant de vous précipiter, il faut définir l'emplacement de l'aile et du stabilisateur tant que la forme est facile à travailler. Une perceuse à colonne sera utile pour percer le bloc de part en part. En fait, ces marquages serviront pour situer l'emplacement des différentes clés, du passage des éventuelles rallonges... Profitez-en pour donner deux coups de scie de chaque côté de la verrière sans la détacher totalement, ainsi que de chaque côté du capot s'il y en a un (et des trappes éventuelles). En fait, simplifiez-vous le travail avant que la forme ne soit totalement arrondie et difficile à caler correctement.



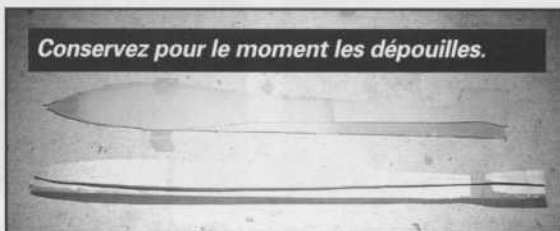
Perçage des différents repères dans les contre-dépouilles.



Débitage à la scie à ruban de la forme vue de côté. (La scie a été dénichée au dernier moment, ce qui explique que les planches soient maintenues avec du scotch et non collées.)



La vue de dessus est retracée sur le master puis débitée.



Conservez pour le moment les dépouilles.

Débitage vue de côté puis de dessus

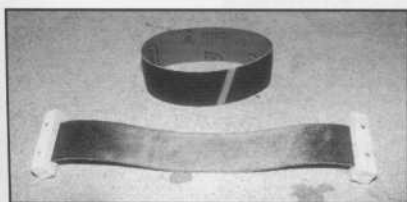
Arrive enfin l'étape importante du découpage. La scie à ruban permet de découper parfaitement à la verticale toute l'épaisseur du bloc. Suivez le contour en évitant bien sûr de mordre dans le master. Les arrondis sont délicats. Si vous n'arrivez pas à tourner, n'insistez pas, vous finirez par ponçage. Une fois la vue latérale découpée (avec les coups de scies autour de la verrière, du capot...), passez à la vue de dessus en vous alignant sur l'axe de symétrie.

Le mini-rabot, très pratique pour casser les arêtes.

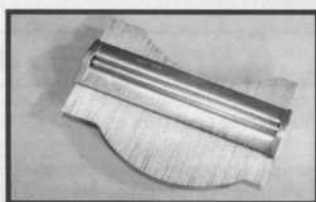


Les outils

Il faut quand même quelques outils pour débiter la pièce. Tout d'abord la scie pour découper la forme mais c'est une histoire que nous avons déjà vue. Ensuite, une ponceuse à ruban permettra de casser les angles très rapidement, beaucoup plus vite en tout cas qu'un rabot. Cela va faire beaucoup de poussière, donc n'oubliez pas le masque indispensable. Vos poumons vous en seront reconnaissants. Une ponceuse vibrante pourra également rendre service pour égaliser les surfaces planes. Ensuite, un mini-rabot permettra d'atténuer toutes les facettes sans risquer d'enlever trop de matière d'un coup. Prévoyez aussi de nombreuses feuilles de papier de verre de différents grains ainsi que des cales à poncer plus ou moins longues. Les cales à poncer Perma-Grit (Aviation Design) de toutes formes sont vraiment très pratiques. Vous voyez qu'à part la scie, le reste fait déjà partie de la panoplie du parfait modéliste. Si vous avez en plus quelques ciseaux à bois, c'est encore mieux.



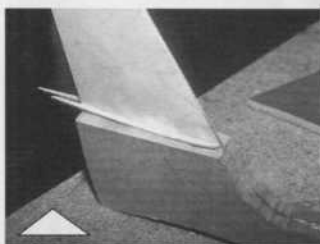
Un ruban de ponceuse à bande coupé, deux poignées, voilà un outil pour faire disparaître les facettes.



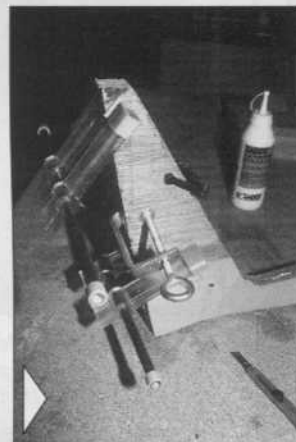
Le copieur de profil, très pratique pour contrôler que la forme est symétrique.

Donnez une pièce au menuisier qui vous aura donné le coup de main et rendez-vous à l'atelier.

Dérive ou pas ?



Les demi-nervures de la dérive sont collées de part et d'autre de l'âme centrale.

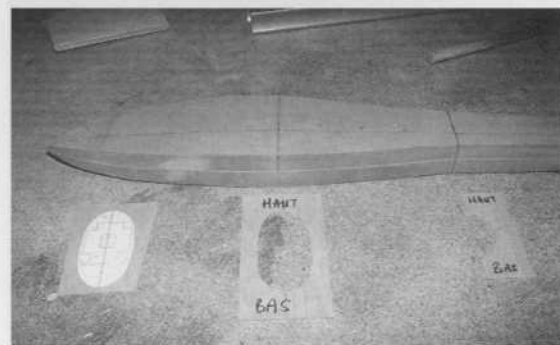


Deux planches de contre-plaqué sont collées de chaque côté.

Certains préfèrent travailler le fuselage directement et y ajouter la dérive par la suite, bien dans l'axe. Il faudra alors réaliser un masticage soigné pour former le raccord. Cette dérive pourra être découpée dans du polystyrène de façon classique puis coffrée de bois et d'une bonne couche de fibre plus résine pour être très résistante, ou directement poncée dans une chute de médium. Le plus difficile n'est pas de coller la dérive dans l'axe de vol car les raccords de planches sont bien visibles et il n'y a qu'à s'aligner dessus après avoir bien sûr poncé le fuselage pour former une assise. Non, le plus difficile est de la coller parfaitement perpendiculaire alors que le fuselage est en principe tout arrondi. Un tube glissé à la place de la clé d'aile sert alors de référence horizontale et l'on essaie d'aligner la dérive pour que ce soit parfait.

Nous avons préféré placer une âme centrale entourée de deux morceaux de contre-plaqué directement, pour être sûr qu'elle soit parfaitement dans l'axe. L'avantage du contre-plaqué est que l'on se sert des multiples couches du bois pour réaliser un ponçage symétrique.

Les couples et gabarits



Les couples et demi-couples sont découpés et soigneusement repérés sur la forme.

Vous allez pouvoir donner vie à cette massue en cassant tous les angles dans un premier temps. Il faut procéder par étapes sans se précipiter. Travaillez à chaque fois de façon symétrique, c'est beaucoup plus simple que de débiter un côté à l'aveuglette et d'essayer de le reproduire sur l'autre face après. La première étape consiste à biseauter à plus ou moins 45° le pourtour de la forme, puis on coupe les angles au fur et à mesure en faisant des facettes de moins en moins apparentes. Le rabot est très utile pour ces étapes. Pour être sûr des formes à obtenir, on se sert de couples et de demi-couples en négatif découpés d'après le plan. Si vous avez un comparateur à lames, n'hésitez pas à l'utiliser.

Cette étape est de loin la plus longue. Les premiers coups de ponçage font vraiment plaisir car la forme prend vie sous les doigts. Pourtant, au bout d'un moment, le rythme semble s'arrêter et il

Looping 23



L'avant
est
poncé.
Il reste
tout le
tour à
faire.

Premier ponçage des angles à 45°. La ponceuse à bande permet un travail rapide mais attention à ne pas trop enlever de matière.



Pour casser les angles, utilisez un mini-rabot.



Profilage du pied de
dérive. C'est une
partie vraiment délicate.

Une bande de papier
de verre tendue fait
disparaître toutes les
facettes.

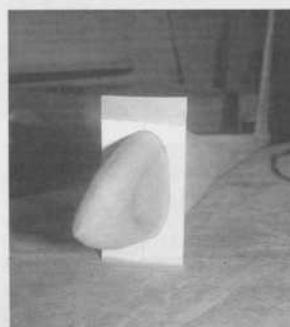


Vérification à
l'aide d'un
gabarit.



Une règle posée sur chant permet de visualiser les bosses.

Des hachures au crayon marquent les zones où il faut éliminer de la matière.



La pièce prend forme. Contrôle à l'aide d'un couple en "négatif". Notez les couches de bois.

Masticage sur la
dérive où le
contre-plaqué
laisse apparaître
des fibres.

faut peaufiner, aligner un côté par rapport à l'autre, éliminer les facettes, égaliser le tout. Bref, ne vous découragez pas et faites-vous aider.

Avec une longue règle rigide posée sur chant, vous pouvez voir facilement si la surface est du style "champ de crosse". Poncez en conséquence pour qu'elle redevienne correcte. Partout où il y a de la matière à éliminer, faites des hachures au crayon. Il est ainsi facile de voir où l'on a poncé ou pas. Marquez régulièrement l'emplacement des couples sur la forme et vérifiez que tout va bien. Prenez garde à ne pas enlever trop de matière, ce serait assez catastrophique.

Pour casser les facettes, l'idéal est d'utiliser une bande de papier abrasif tenu de chaque côté et manié en va-et-vient. Avec un morceau d'abrasif de la ponceuse à bande coupé en deux et muni de deux poignées faites avec des tasseaux, on a un outil pratiquement inusable et qui débite efficacement.

Si vous avez collé de multiples couches de bois, des formes apparaissent au niveau des collages. Vérifiez qu'elles soient symétriques. Vous pouvez les dessiner sur un morceau de papier calque pour vérifier.

Le pied de dérive est une partie délicate. Pensez à l'accessibilité pour le moulage : un pinceau sera difficile à glisser dans les angles. De plus, il faudra des renforts de tissu sur le fuselage, à ce niveau. Conservez donc une section suffisante.

Vous pouvez maintenant séparer complètement la verrière (et les autres parties qui seront moulées à part).

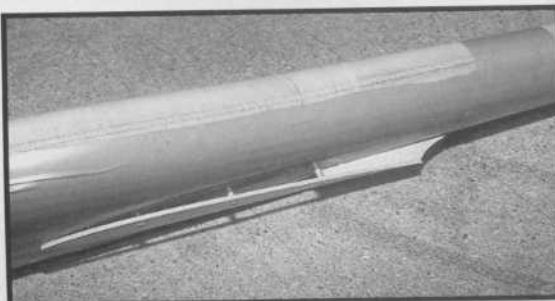
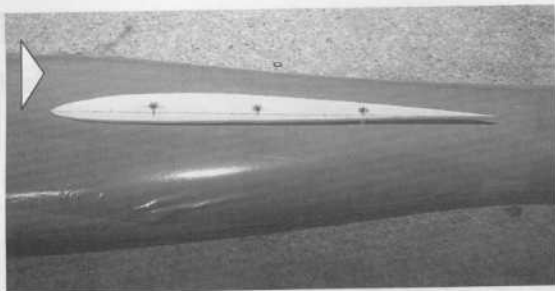
Au bout d'un moment, il faut bien s'avouer satisfait du résultat.

Du papier de plus en plus fin a été utilisé et la forme est parfaitement lisse au toucher. Faites encore quelques vérifications en lumière rasante. C'est enfin "nickel". Bravo, vous avez fait le plus dur. Reste à rendre cette future œuvre d'art douce comme une peau de bébé, mais il subsiste peut-être encore quelques détails à effectuer.

Karman ou pas ?

La question se pose pour un fuselage fibre. Une chose est sûre : un karman entre le fuselage et l'aile améliore beaucoup les choses au niveau du rendement aérodynamique. En plus, le positionnement des éléments est parfaitement défini. Par contre, dans le futur, si vous souhaitez changer de profil, vous serez condamné à remastiquer votre fuselage pour qu'il s'adapte à sa nouvelle aile. Réfléchissez bien avant. Nous avons longuement hésité avec notre Cortals : c'est avant tout un planeur de voltige car il a une forme bien particulière, mais après réflexion, nous avons quand même

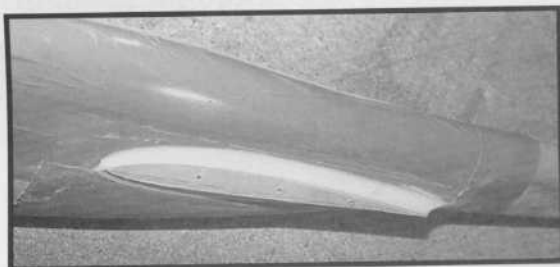
La nervure formant le karman est fixée à l'aide de corde à piano traversant le master. (Pour nous, cette opération n'a servi que pour exemple car nous n'avons pas mis de karman.)



Une petite pièce en contre-plaqué permettra d'affiner au mieux la pointe du karman.



Remplissage au mastic à deux composants.



Attention de ne pas creuser la forme autour du karman lors de la mise en forme.

choisi de nous en passer pour ne pas être embêté dans le futur. C'est sûr, on essaiera un autre profil... Pour ceux qui ne pensent pas comme nous, nous allons quand même réaliser un faux karman, juste pour vous donner la procédure...

Il faut d'abord découper deux nervures dans du contre-plaqué fin, de l'aluminium, ou toute autre matière résistante. Ces nervures seront percées et seront enfilées sur des cordes à piano traversant de part en part le fuselage. Calez-les de manière à ce qu'elles soient parallèles à l'axe de référence. Il reste à boucher les ouvertures avec du mastic genre syntofer ou équivalent. Procédez par étapes, en prenant garde de ne pas creuser le fuselage autour du karman quand vous le profilerez. Là aussi, il faut travailler de manière symétrique. Procédez de même pour l'empennage. Les arceaux de verrière, les trappes de visite factices, rivets et tous les autres détails pourront être prévus maintenant ou au plus tard lorsque la couche d'apprêt aura été passée et poncée.

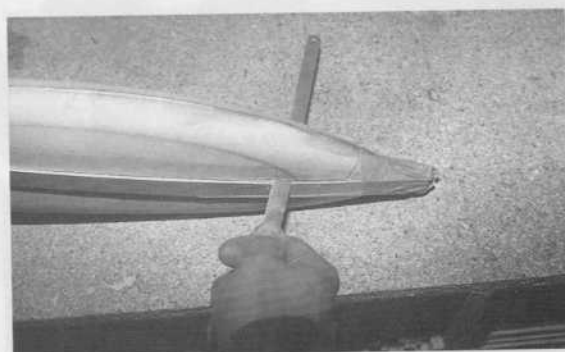
Et la bulle

Deux solutions se présentent : soit vous la voulez transparente et vous êtes capable de la thermoformer, soit vous la moulez en fibre. Dans ce cas, la pièce en bois que vous avez découpée devra être prolongée tout autour de quelques millimètres, pour garder



Découpage à l'aide d'une petite scie.

Deux lames d'aluminium ont été immobilisées le long de la verrière pour obtenir une coupe droite.



Une lame de scie à métaux est utilisée, guidée par les bandes d'aluminium.

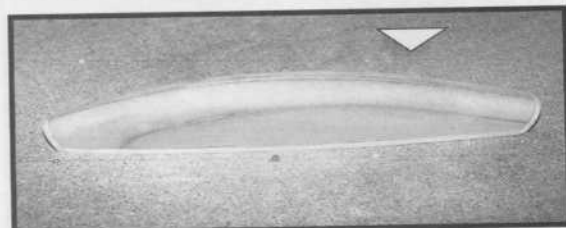


L'assise de la verrière a été recouverte de contre-plaqué fin puis poncée pour obtenir une surface parfaitement plane.



L'"ouverture" est recouverte de bois dur découpé avec un retrait de 8/10 pour permettre le placement de la verrière.

Le master de la bulle est prolongé de 5 mm tout autour.



une marge de sécurité afin d'avoir un contour franc. Vous pouvez coller du contre-plaqué de 5 mm ou du bois dur en dessous puis vous l'arasez tout autour. Deux autres morceaux viendront à chaque extrémité.

Pour le fuselage, vous pouvez rapporter des morceaux de planches fines (2 à 5 mm) qui serviront à matérialiser précisément le contour de la verrière. Si vous optez pour une verrière en fibre, prévoyez 6 à 8/10 de marge tout autour.

Finition et peinture

Le fuselage ressemble enfin à quelque chose mais il ne faut pas tout gâcher en bâclant la finition sous prétexte que l'on a hâte d'en finir.

Le bois brut est poreux et a tendance à pelucher sous la première couche d'apprêt. Les peintures utilisées par nos carrossiers sont vraiment idéales. Il ne faut donc pas hésiter à charger de peinture. On peut même passer la première couche d'apprêt au pinceau.

Ces peintures sont très dures et ont un grain très fin. Grâce

La forme reçoit plusieurs couches d'apprêt à deux composants passées soit au pinceau, soit au pistolet et finement poncées à l'eau à chaque fois.



Quelques produits pour mastiquer.

à cela, elles n'ont pas tendance à "rouler" sous le papier de verre en faisant de petites boules.

Une astuce consiste à se mettre bien avec un carrossier sympa (promettez-lui la voiture de votre femme) qui vous prarrera une bonne couche d'apprêt entre deux carrosseries. S'il est super sympa, il vous passera peut-être la couche de finition par la suite (parlez-lui de la voiture de votre belle-sœur...).

Ensuite vient le ponçage à l'eau au papier de verre fin puis très fin. Ne pas hésiter à enlever, même si l'on voit à nouveau le bois réapparaître. Passez autant de couches que nécessaire, les dernières pourront être un simple voile passé au pistolet. Si le bois est à nouveau mis à nu, il faudra repasser une couche d'apprêt, même si du papier de verre 1200 à l'eau a été utilisé. Le grain de la peinture est beaucoup plus fin. On sent d'ailleurs les défauts au toucher.

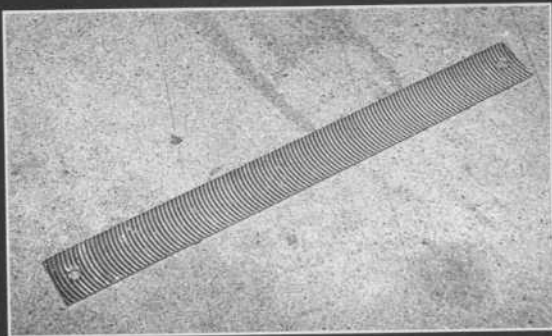
La couche de finition



La dernière couche de peinture est passée au pistolet, poncée au 1500 à l'eau et passée au polish. Il n'y a plus qu'à faire le moule...

26 Looping

Un outil "magique"



Un outil "magique", la cale de carrossier qui fait disparaître la moindre irrégularité.

Nous avons fait "l'erreur" (?) de montrer le master apprêté à notre ami Eric Kramer. Il nous a présenté sa fidèle compagne, élégante, parfois douce au toucher, d'autres fois nettement plus accrochante, j'ai cité la cale de carrossier. C'est un outil magique. Il s'agit d'une lame d'acier travaillée en demi-lunes sur ses deux faces. En passant la main "dans le sens du poil", on

sent des vaguelettes, mais en la passant dans l'autre sens, on découvre un outil hyper tranchant. La moindre aspérité est immédiatement détectée par un changement de bruit sur son passage. Quelle ne fut pas notre surprise de voir apparaître encore de nombreux défauts de surface sur notre master presque prêt à peindre. Cet outil détecte tout. Par contre il peut aussi attaquer très fort et peut tout massacrer en quelques secondes. Si quelqu'un connaît un fournisseur, qu'il hésite pas à nous en faire part. Avec cet outil, on ponce et on voit parfois le bois apparaître à nouveau sous la couche de peinture, preuve qu'il y a une bosse à cet endroit. Au ponçage à l'eau classique, on aurait tendance à penser que l'on a trop attaqué à cet endroit et on aurait repris tout autour, alors qu'il fallait faire totalement l'inverse.

Le plus étonnant avec cet outil, c'est qu'il peut être utilisé aussi bien pour dégrossir rapidement que pour figoler la dernière couche d'apprêt. C'est aussi efficace qu'une grosse râpe et donne un résultat équivalent à un ponçage à l'eau au 600... Pas de doute, le prix doit être proportionnel aux résultats obtenus mais je casserai ma tirelire le jour où je trouverai le filon.

Plus un seul défaut ne subsiste, le master est de couleur uniforme et est parfaitement lisse au toucher, alors on peut attaquer ce qui sera sans doute la dernière couche, passée au pistolet sans faire la moindre coulure.

Utilisez une peinture à deux composants brillante, de couleur foncée de préférence (C'est une astuce de maquettiste). Je vous explique pourquoi : lorsque l'on ponce le master à l'abrasif très fin à l'eau, la peinture devient mate. S'il subsiste de petits défauts de surface (trous, rayures...), la peinture n'a pas été frottée et reste donc brillante à ces endroits. Il faut alors poncer davantage, ou remettre un peu de mastic si c'est profond. Sur une couche de peinture claire, ces défauts de surface apparaissent moins et il faut alors travailler en lumière rasante.

La dernière couche de peinture pourra être poncée au papier 1500 à l'eau si vous en trouvez, puis passée au polish pour lui donner un aspect verni.

Sachez également que si votre peinture n'est pas parfaitement brillante, le moule ne le sera pas non plus et les fuselages moulés encore moins... Bon courage !

Le mois prochain, le moule

Vous avez choisi votre sujet, vous savez comment préparer votre master pour qu'il soit parfait. Très bien, dans deux mois, nous verrons comment fabriquer le moule qui va autour. En attendant, bonnes séances de ponçage...

A suivre...