

UN TOUT PLASTIQUE A VOTRE PORTEE!

1^{er} épisode

En aéromodélisme comme dans d'autres disciplines, il est important de rechercher une progression tant dans le domaine de la construction que du vol. Pour ceci, il faut un « déclic » qui vous pousse à aborder une nouvelle expérience, et une motivation pour la mener à terme.

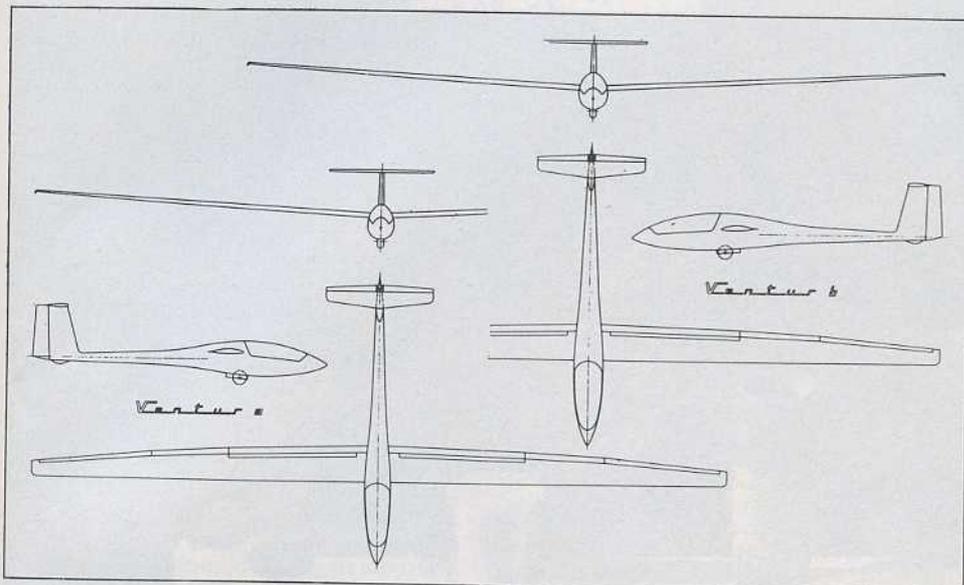
Ce déclic est souvent lié à la rencontre d'autres modélistes. Il s'attrape tel un virus, dans des concours ou des rencontres, après lesquels on revient avec plein d'images et d'idées... « je vais faire ceci, je fais faire cela... ».

Mais voilà, le temps tel un remède terrasse le virus et il n'en sort pas grand chose, à moins que la motivation soit suffisante. Pour certains, la motivation se concrétise par la volonté de participer ou de gagner en compétition, pour d'autres par la satisfaction de maîtriser une tâche et d'arriver à un travail bien fait. Quelle qu'en soit sa forme, la motivation reste le moteur d'un projet.

Cette démarche, nous l'avons vécue et nous vous en faisant part. Elle se concrétise par la fabrication de planeurs maquettes tout plastique qui reviennent tout équipés (hors radio) à environ 1200 à 1500 F.

En fait, nous n'avons rien inventé, mais la méthodologie employée et les produits utilisés peuvent utilement renseigner quelques uns d'entre vous qui voudraient tenter l'aventure. Voici donc le premier dossier consacré entièrement à la construction d'un planeur tout plastique.





une cassette vidéo sur le Pégase de Gilles distribuée par AUVICOM. Cette vidéo, qu'il faut se procurer, est une excellente présentation de cette technique que nous n'avons fait que reprendre, et qui constitue actuellement le meilleur compromis pour obtenir des ailes plastique avec des moyens simples.

Et la motivation ?

C'est avant tout dans le travail d'équipe de trois amateurs de vol de pente qu'elle a pu s'exprimer, trois copains Serge, André et moi-même. Pour nous, il ne s'agissait dans un premier temps que de réaliser du travail propre avec ces ailes plastique. Mais voilà, nous découvrons la plâsturgie et avions envie d'en savoir plus. Mais comment aller plus loin ? Rien ne sert d'apprendre s'il n'y a pas une issue concrète après. Nous nous étions orientés dans un premier temps vers des ailes moulées. Mais le temps de construction du moule d'aile pour un profil donné nous semblait long. C'est en fait au retour d'un stage sur les ailes moulées que nous décidions d'attaquer un fuseau. Mais voilà, lequel ? C'est alors que le Discus, cet appareil bizarre à l'époque, faisait son apparition dans les revues aéronautiques. Serge et André ont « accroché » tout de suite par le côté original de l'aile, maintenant très à la mode. Personnellement, tout en lui trouvant une allure intéressante, je ne voulais pas m'enfermer dans ce type de volure. La chance était avec nous, car le même fuseau équipait déjà les Ventus à ailes plus classiques. Par conséquent le programme fut vite établi. Il fallait :

- un fuseau pouvant autoriser un Discus maquette ou un Ventus maquette en ne modifiant que l'aile. Echelle : 1/4,
- un fuseau sans karman, permettant de faire par la même occasion un planeur de vol à voile (3,50 à 3,70 m) ou un planeur de voltige (3,30 à 3,40 m),
- le type B (fuselage plus gros) a été retenu pour avoir l'accessibilité la meilleure possible, tant pis pour le maître-couple minimum,
- la qualité devait correspondre au moins à ce que font des artisans comme Dollé ou Gewalt, c'est-à-dire des fuseaux époxy gelcoatés blanc, sans bulle et de stratification propre.

Voilà, c'est en fait maintenant l'histoire de la construction de ce tout plastique que nous vous proposons, en sachant qu'il existe d'autres méthodes pour arriver à un bon résultat. Vous trouverez vous-même peut-être d'autres astuces qui permettraient de faire avancer la facilité de mise en œuvre de la technique. Cela pourrait faire l'objet d'un partage d'informations et d'expériences au travers de la revue. Depuis la mise en chantier (1986), nous avons déjà trouvé des évolutions. A suivre donc.

Voici les 2 modèles choisis pour ce travail de plâsturgie : le Ventus b (ci-dessus à droite) et le Discus (ci-dessous) qu'il est inutile de présenter aujourd'hui tant sa popularité a été rapide et unanime.

- TRAGFLÜGEL-GEOMETRIE NACH AERODYNAMISCH NEUEN ERKENNTNISSEN MIT ZURÜCKGEPEILTER VORDERKANTE
- NEU ENTWICKELTES TRAGFLÜGEL-PROFIL MIT GRENZSCHICHTBEEINFLUSSUNG
- SPÜRBBARE LEISTUNGSVERBESSERUNG
- GERINGE PROFILHÖHE DURCH VERWENDUNG VON KÖHLEFASERN
- DOPPELSTÖCKIGE BREMSKLAPPEN
- AUTOMATISCHE RUDERANSCHLÜSSE

- WING GEOMETRY TO LATEST AERODYNAMIC KNOWLEDGE WITH SWEEPBACK LEADING EDGE
- NEW WING SECTION WITH BOUNDARY LAYER CONTROL
- DISTINCT INCREASE IN PERFORMANCE
- THIN WING SECTION BY USING CARBON FIBERS
- "TWO STORY" AIRBRAKES
- AUTOMATIC HOOK-UP OF CONTROLS

SCHEMPH-HIRTH FLUGZEUGBAU KIRCHHEIM-TECK
 Schempp-Hirth Flugzeugbau GmbH · Kriebenstraße 25 · D-7312 Kirchheim-Teck · Tel. (07021) 2441 und 6097 · Telex 7267817 harte d

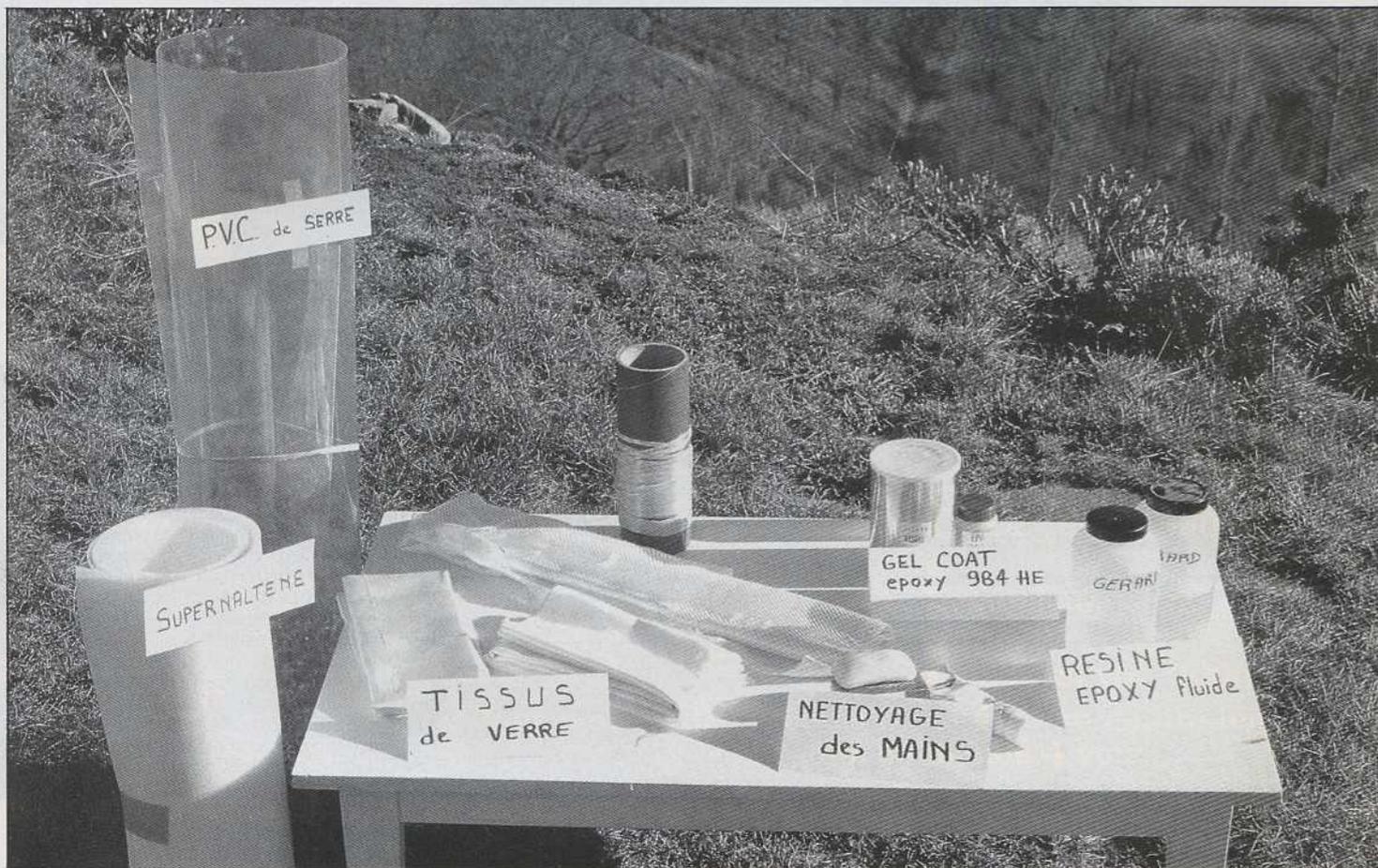
Quel a été ce fameux déclic ?

Lors d'une rencontre de vol de pente, nous voyons déballer des ailes plastique. Leur état de surface laisse toujours rêver un planeuriste, surtout quand vous avez l'habitude de réaliser des ailes coffrées en balsa ou samba avec une peinture ou finition époxy à la clef. Le temps consacré à cette finition dépasse souvent le temps de construction !

Mais après quelques discussions « vé-dépédistes », de celles qui font fuir nos charmantes épouses, on découvre que

ce n'était ni une finition époxy, ni de la peau GV, ni des ailes moulées. Et quand on a su qu'une aile de 5 m pouvait se faire en 15 jours, on a craqué ! Gilles et Pierre nous ont dévoilé le principe de leur « secret », que nous nous sommes empressés d'essayer et d'adapter à nos méthodes de construction. Un Epsilon fut réalisé avec des ailes tout plastique, suivi de plusieurs planeurs de 3 m, d'un Ariel de 3,75 m et aujourd'hui de Ventus, Discus et autres Marianne de 4 à 5 m !

Cette technique a largement été commentée par Gilles Gohier dans un article sur l'ASW 15B paru dans Modèle Magazine n° 403 d'avril 1985, et dans



Enfin nous insisterons particulièrement sur la construction des ailes à peau plastique, et sur le montage des planeurs. Car de nombreux modélistes réalisent leurs modèles à partir de fuseaux du commerce et conçoivent eux-mêmes leurs voilures. Alors pourquoi pas un tout plastique ?

Et c'est parti !

Trêve de baratins, nous allons détailler par des croquis et des commentaires les étapes suivantes (à partir du 2^e épisode qui paraîtra le mois prochain).

- Documentation et préparation du travail
 - Le fuseau
 - la forme
 - le moule
 - les fuseaux
 - Les ailes
 - les noyaux
 - préparation des ailes
 - stratification
 - Montage du planeur
 - calages
 - principes de commandes
 - Ensuite, nous vous ferons une présentation en vol des différents modèles réalisés avec leurs particularités de construction.

Documentation et préparation du travail

Dans ce travail préliminaire, nous tenons à remercier l'importateur S.C.A.P. qui nous a gracieusement fourni les documentations sur les Discus et Ventus. Les triptyques ont permis à André de faire les plans du planeur à l'échelle 1/4.

Au passage, un conseil à tous ceux qui n'ont jamais réalisé de moules : ne partez pas à l'aventure et préparez bien votre travail. Pour ce faire, nous avons étudié en détail les différentes méthodes pratiquées ci et là afin de discerner celles qui nous semblaient les plus pratiques et les plus fiables. Nous avons donc rassemblé et étudié tout une série de documents et d'articles. Et puis quitte à faire de la résine, autant comprendre et savoir choisir les tissus, les résines selon ce que l'on veut faire.

Les tissus de verre

A l'usage, on s'est très nettement aperçu qu'un tissu ne peut pas se définir uniquement par son poids au mètre carré.

En effet certains tissus ne sont pas souples et posent des problèmes pour mouler les formes alors que d'autres de même poids restent très souples. Les tissus cachent en fait une grande variété de types selon les fils utilisés et

les modes de tissage qui définissent des comportements mécaniques.

Pour nous modélistes, 5 critères principaux sont importants pour la définition d'un tissu :

- son poids au mètre carré
- son type de fil
- son mode de tissage
- sa dimension (largeur)
- et le prix bien sûr.

Il faut prendre en compte également la capacité des tissus à être mouillés par les résines.

- Le poids au mètre carré : de lui dépend la résistance globale du complexe résine-tissu. Il est à la stratification ce que l'armature est au béton armé.

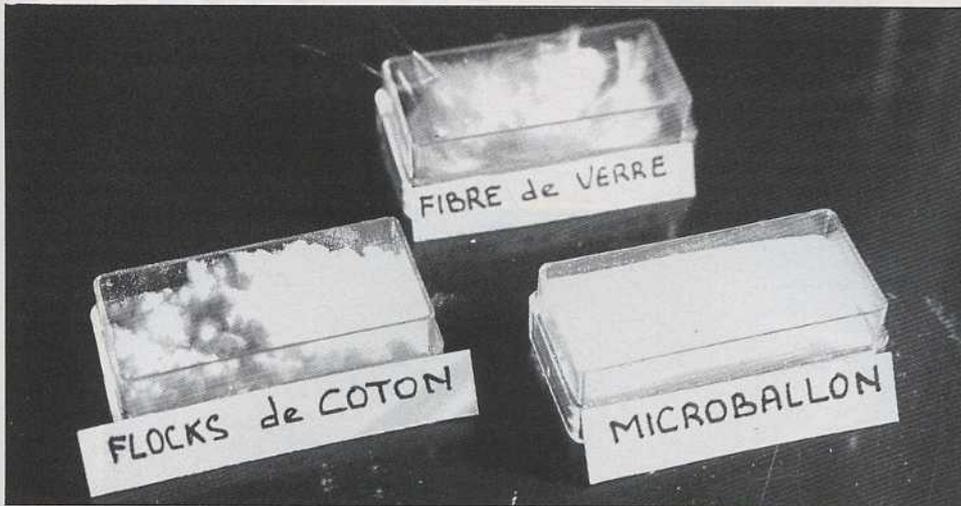
Certains tissus ont une résistance meilleure dans le sens de leur longueur : ce sont des tissus dits « unidirectionnels ». Les plus fréquents sont « bidirectionnels », c'est-à-dire que leur résistance sera la même selon les deux directions principales.

- Le fil : on trouve essentiellement par ordre approximatif de résistance :

- les silionnes
- les rovings
- les verranes.

- Le mode de tissage : par ordre approximatif de souplesse, on trouve de façon courante :

- les satins
- les sergés
- les taffetas



• Le prix : il dépend étroitement des 4 critères définis au dessus, de critères de traitements des tissus et bien sûr des circuits commerciaux.

Pourquoi me direz-vous s'embêter avec toutes ces définitions ? Mais pour que nous parlions tous le même langage précis et pour savoir choisir un tissu en fonction de sa destination d'utilisation, et non pas seulement en fonction de son poids au mètre carré.

Par exemple, pour réaliser un fuseau aux formes complexes, il faudra éviter les tissus de type taffetas tissés serrés, qui s'adapteront mal aux courbures prononcées, car raides. Il vaudra mieux choisir un satin ou un sergé.

Il faut enfin savoir que les tissus font l'objet de traitements spécifiques pour s'adapter avec les résines. Certains tissus « boivent » la résine alors que d'autres sont difficiles à imprégner. Mais tout ceci ne ressort pas de façon évidente dans le prix d'un tissu pour l'acheteur courant qui ne se fie qu'au grammage. Se renseigner donc sur les capacités de mouillage des tissus par les résines employées.

Les résines

Il faut aussi parler des résines, qui se regroupent en deux catégories essentielles : époxy et polyester.

• Les résines « polyester ».

Nous les utilisons peu, car elles n'ont pas une bonne stabilité dimensionnelle, sont plus fragiles (cassantes) et leur odeur est très désagréable. Alors pourquoi les emploie-t-on quand même ? Parce qu'elles ne sont pas chères et leur polymérisation peut être plus rapide. Nous les réservons pour les accessoires (capots, sabots...) et éventuellement pour des moules de fuseaux (avec cependant certaines précautions pour les grandes pièces – voir chapitre sur les fuseaux). Elles ne pourront pas être utilisées pour les ailes car elles sont trop cassantes et elles dissolvent les matériaux de type polystyrène ou roofmate dont on fait les noyaux.

• Les résines « époxy »

Elles sont faciles d'emploi, n'ont que très peu de retrait, ne sont pas cassantes, leur odeur est discrète et il en existe une grande variété selon l'usage qu'on compte en faire. Il y a 2 composants (résine et durcisseur) à mélanger selon un dosage pondéral précis donné par le fabricant. Il faut bien respecter les proportions de mélange et veiller aux conditions d'utilisation (températures, humidité...). Aucune improvisation ne doit être faite.

Les charges

On désigne par charges les produits ajoutés à la résine et qui la transforment en une sorte de pâte pour réaliser des chanfreins ou remplir des vides. Selon que l'on désire avoir une pâte fibreuse, légère ou solide, il faut adapter le type de charge. Il en existe une grande variété. Nous avons essentiellement utilisé :

- des nodules de verre appelés « microballon », qui ont l'apparence d'une poussière blanche. A utiliser lorsqu'on recherche avant tout la légèreté. L'ensemble reste cependant un peu cassant en cas de chocs,
- le coton microsiné (trouvé chez GVS) qui se présente sous forme de minuscules bouts de coton qui, mélangés à la résine, donnent une pâte qui ne coule pas, et qui grâce aux fibres reste solide et d'un emploi souple et agréable.

La santé

Si les résines polyester sont gênantes à l'odorat, elles sont cependant moins dangereuses que les résines époxy, qui peuvent provoquer des allergies sérieuses. Les diluants à base d'acétone ou de toluène sont également très nocifs pour la peau et l'organisme. Retenez donc bien ces 4 principes :

1. travailler dans un local bien aéré,
 2. mettre des gants de protection,
 3. ne pas se nettoyer les mains avec un diluant,
 4. se laver les mains avec des produits conseillés par la médecine du travail.
- Sur ce dernier point, nous utilisons des produits (Deltaderm de chez GVS)

spécialement conçus qui se composent :

- d'une pâte, avec laquelle on se frotte les mains à sec, et qui dissout la résine,
- d'un savon correcteur de PH qui permet de se laver les mains ensuite à l'eau et qui les rend très douces. Toute trace de travail de résine est effacé.

Le matériel

Peu d'investissement à prévoir. Il faut quand même avoir :

- un bon ciseau pour couper les coupons de tissu de verre,
- un ciseau à bords recourbés pour couper les tissus qui dépassent du moule,
- des pinceaux droits de 20 à 50 mm selon le moule,
- un ou deux pinceaux fins à bouts pointus pour atteindre des zones délicates,
- une balance précise à + ou - 2 grammes environ (surtout pour l'époxy),
- une roulette pour plaquer les tissus,
- une lampe pour éclairer l'intérieur du moule si vous faites des grands fuseaux,
- une mini-perceuse, si possible transformée en petite fraiseuse.

Voilà quelques idées générales qu'il faut connaître. Nous ne nous étendrons pas plus longtemps sur ce chapitre et, si vous souhaitez en savoir plus, consultez donc le livre de Monsieur JM Truchet « les stratifiés et l'amateur » et les littératures techniques des fabricants. Sur les matériaux composites vous trouverez une bonne synthèse de ce qui existe dans l'article « Berthier brothers » paru dans Modèle Magazine n° 422 de novembre 1986.

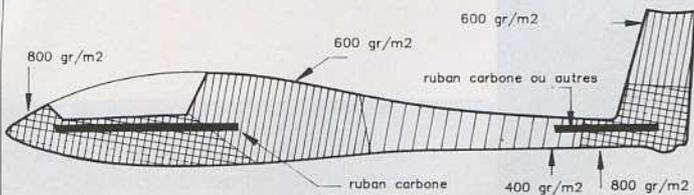
La forme - le moule les fuseaux

Nous avons déjà réalisé quelques ailes à peau en tissu adaptées sur des fuseaux du commerce. Mais le fuseau d'un 4 mètres sans expérience préalable, voilà qui était nouveau. Et bien sûr, le plus délicat consistait à réaliser la forme.



STRATIFICATION

1ère méthode



- 2 couches de tissu sergé de 200 gr/m2
- + 1 couche de tissu sergé de 200 gr/m2
- + 1 couche de tissu sergé de 200 gr/m2

RUBAN CARBONE : à l'encastrement de la dérive sur le fuseau autour du baquet

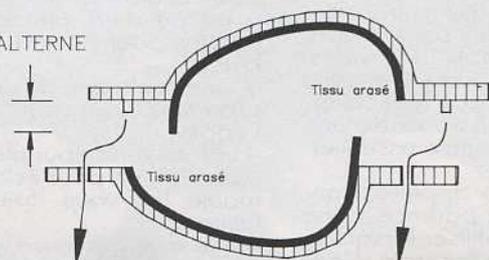
RENFORT BAQUET : congé épöxy + coton microsiné + bande tissu 300 gr/m2

NB : les fuseaux sont équipés d'une entretoise intérieure au niveau du bord d'attaque et de fuite

ASSEMBLAGE

RECOUVREMENT ALTERNE

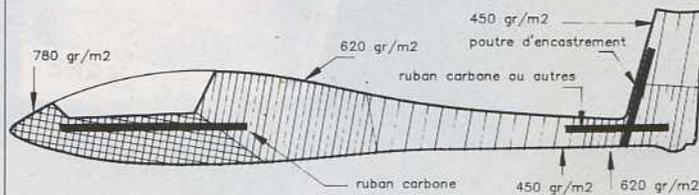
Laisser dépasser le tissu de 20 à 30 mm



- Pour l'assemblage, présenter les deux demi moules légèrement décalés. Une fois pratiquement au contact, riper latéralement pour faire correspondre les pièces de centrage
- Il est possible de ne laisser en recouvrement que la dernière couche de tissu

STRATIFICATION

2ème méthode



- 2 couches de tissu sergé : 290 + 163 gr/m2
- + 1 couche de tissu sergé de 163 gr/m2
- + 1 couche de tissu sergé de 163 gr/m2

RUBAN CARBONE : à l'encastrement de la dérive sur le fuseau autour du baquet

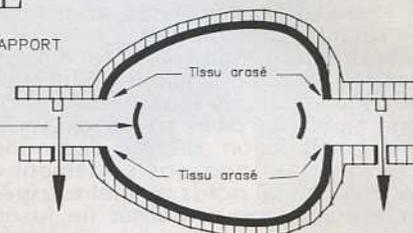
RENFORT BAQUET : congé epoxy + coton microsiné + bande tissu 300 gr/m2

NB : les fuseaux sont équipés d'une entretoise intérieure au niveau du bord d'attaque et de fuite

ASSEMBLAGE

RECOUVREMENT PAR BANDE D'APPORT

Ruban de tissu de verre 270 gr/m2 largeur : # 50 mm



- Assembler les deux demi moules et serrer.
- Imbiber et placer un ruban en recouvrement. Pour la pose du ruban, il vaut mieux le placer sur une baguette de bois, enfiler le tout dans le fuseau et retirer la baguette pendant qu'un 2ème intervenant tient le tissu par un bout
- Bien passer ensuite un rouleau débulleur sur le plan de joint

La forme

Il a fallu réaliser la matrice exacte du modèle, qui est en fait la base de l'édifice. De l'exactitude de cette forme dépend la qualité de reproduction du moule et des fuseaux.

Matériaux extrudés ou bois ? Après comparaison des solutions possibles, nous avons préféré le bois. Il nous a semblé qu'avec du bois le travail de mise en forme était plus laborieux certes, mais par contre une finition sans facettes nous a paru plus facile à obtenir sur un matériau relativement dur. De plus, dans l'éventualité où nous n'arriverions pas à démouler, la forme, du fait de sa solidité, resterait intacte.

Nous sommes bien conscients qu'on peut arriver à un bon résultat avec une forme faite en matériaux extrudés. Mais pour obtenir une pièce rigide, il faut construire une carcasse en CTP (couples assemblés sur une longrine) qui sera « remplie » de matériaux extrudés. Ensuite il faudra poncer, et attention aux facettes faciles à faire sur un matériau tendre. Enfin reste à faire le drapage de la forme avec des tissus de verre et résine époxy. Un bon masticage et des peintures carrosserie finissent la forme. Cette méthode nous a semblé rapide pour la partie modelage, mais longue pour la finition.

Aussi, pour le Discus-Ventus, la forme a été réalisée en bois. Serge s'est chargé de la faire, et il a bien travaillé. Pas une facette, pas une courbe au hasard. C'est presque digne du meilleur découpage laser, et le tout à la main. Ceux qui ont pu voir nos fuseaux ou la forme peuvent chercher des

facettes, il n'y en a pas. Quand on connaît la complexité des courbes et contre-courbes des fuseaux modernes, on ne peut qu'apprécier la précision de son travail.

On a d'ailleurs failli s'arrêter là car une fois la pièce de bois terminée, Serge voulait la pendre au-dessus de sa cheminée tellement elle était belle ! Heureusement son épouse est intervenue en notre faveur pour l'inciter vivement à en faire autre chose (elle ne se voyait pas faire la poussière sur ce « truc bizarre » et on l'approuvait !). Du coup Serge est vite passé à la finition c'est-à-dire apprêts, peintures, ponçages... afin d'obtenir une surface aussi lisse qu'une vitre.

Le moule

Une fois la matrice faite, le moule est une formalité, sous réserve de respecter les 3 principes suivants :

- bien comprendre le rôle des démoulants et des cires, et savoir bien les mettre en œuvre,
- travailler avec une précision de l'ordre du millimètre lors du positionnement du fuseau au droit du plan de séparation des deux demi-moules,
- utiliser de préférence de l'époxy pour les pièces de grande dimension afin d'éviter les problèmes dimensionnels dus au retrait des résines polyester. Bien sûr, c'est plus cher, mais à partir d'une certaine taille de moule et dans la mesure où l'on recherche une grande précision dans les raccords de plan de joint, le retrait différentiel des résines polyester n'est plus acceptable. Si on stratifie par exemple deux demi-

coquilles à une semaine d'intervalle, on peut s'attendre à un décalage de l'ordre de 1 à 2 mm. Donc si vous utilisez de la polyester tâchez de faire l'ensemble de la stratification des différentes pièces dans un temps court de sorte que vos différentes pièces se rétractent de la même valeur.

Les fuseaux

C'est l'aboutissement de tout ce travail de préparation. Nous avons essayé plusieurs méthodes d'assemblage, et plusieurs compositions de tissus.

Nous vous proposons l'éventail des solutions utilisées que nous résumons sur les deux croquis joints.

Il faut bien avoir à l'esprit que la densité des grammages des tissus dépend de la forme des fuseaux et de leur taille (un fuseau bien rond demande moins de grammage qu'un fuselage ovale), mais que renforcer en masse ne sert à rien. Se rappeler qu'un avion ou un planeur doit rester quelque chose de léger, de relativement souple, et que les renforts doivent être placés uniquement aux endroits où il faut localement canaliser des efforts !

Après toutes ces considérations idéologiques et de principes, nous entrons dans le second épisode du mois prochain dans le vif du succès avec la description détaillée, par la photo et le dessin, de la réalisation de la forme et du moule du fuseau, avant d'attaquer les ailes.

UN TOUT PLASTIQUE A VOTRE PORTEE!

2^e épisode

Après l'entrée en matière du mois dernier, voici le second épisode de ce dossier sur le tout plastique.

Et, commençant par le commencement, c'est à la réalisation du moule de fuselage que nous allons nous attaquer. Huile de coude, copeaux et savoir-faire vont fuser au travers une présentation photos/dessins accompagnés des légendes circonstanciées!

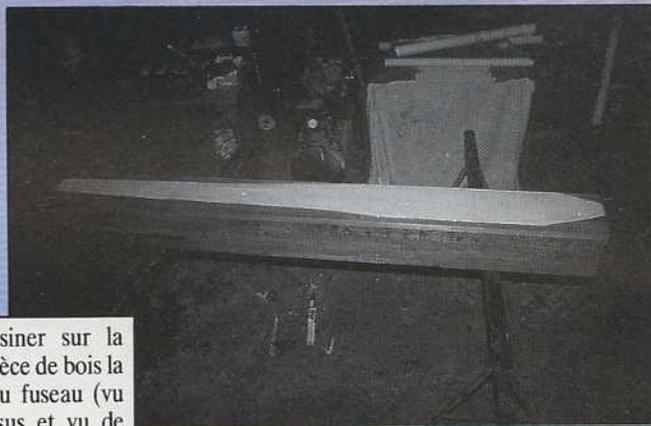
PREPARATION DE LA FORME

Contrecoller les planches de bois pour obtenir au moins l'épaisseur voulue du fuseau.

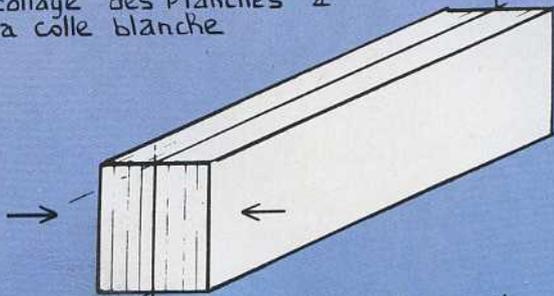
Veiller à laisser les côtés plats pour obtenir une surface plate, ceci servant de référence lors des découpes ultérieures à la scie à ruban.



Dessiner sur la pièce de bois la trace du fuseau (vu de dessus et vu de profil).



collage des planches à la colle blanche



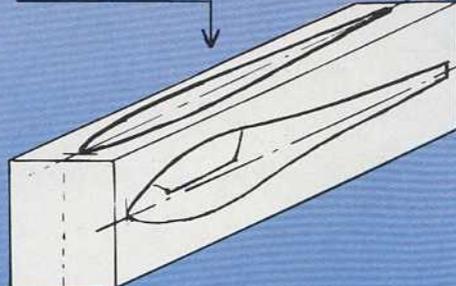
interposition d'un papier Kraft selon le plan de symétrie vertical (pour séparation ultérieure)

1 - assemblage de planches

Utiliser un bois type...

Mettre un papier kraft suivant le plan de joint vertical, afin de pouvoir séparer ensuite les deux demi-fuseaux.

vue de dessus



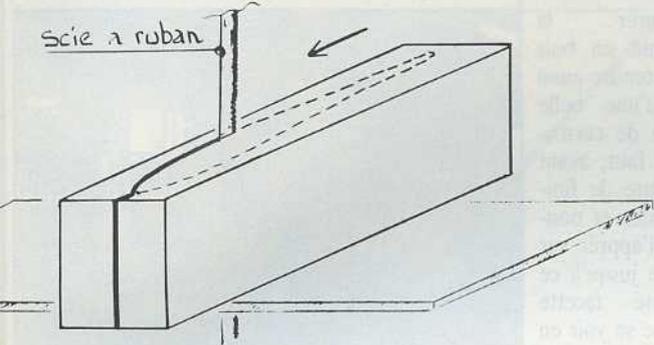
vue de profil

2 - traçage des formes

Découper à la scie à ruban selon les contours de la vue de dessus (en se servant du plat du côté comme référence pour la scie).

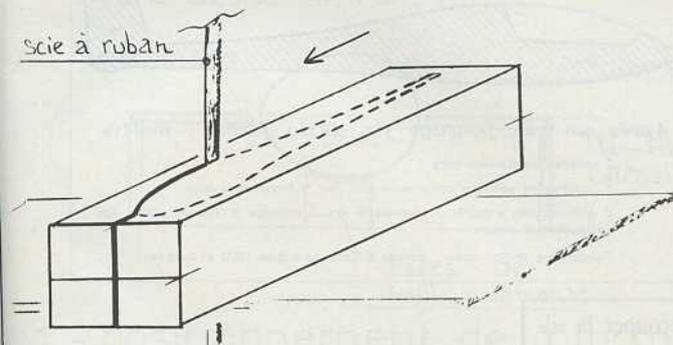


Séparer provisoirement selon le plan de joint en papier kraft la pièce de bois (pour avoir une référence plate) et découper maintenant la vue de profil sur chaque demi-pièce.



3 - découpe selon vue de dessus

Pour la découpe de profil des deux demi-fuseaux, séparer les pièces au niveau du papier kraft. Cette séparation va permettre aussi la découpe du baquet.

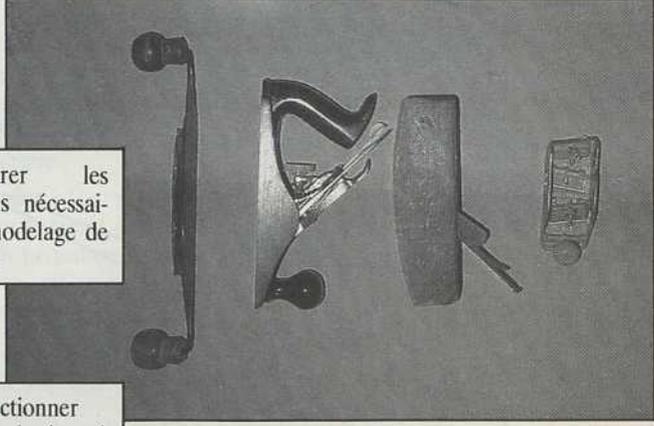


4 - découpe selon vue de profil

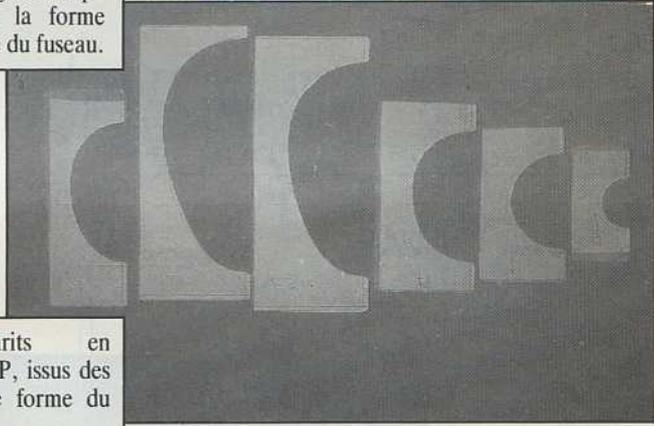


Voilà la pièce de bois découpée à la scie à ruban selon la vue de dessus et la vue de profil.

Préparer les outils nécessaires au modelage de la forme.



Confectionner des gabarits qui épousent la forme définitive du fuseau.



Gabarits en CTP, issus des plans de forme du planeur.

Voilà la pièce de bois découpée et prête à être mise en forme.



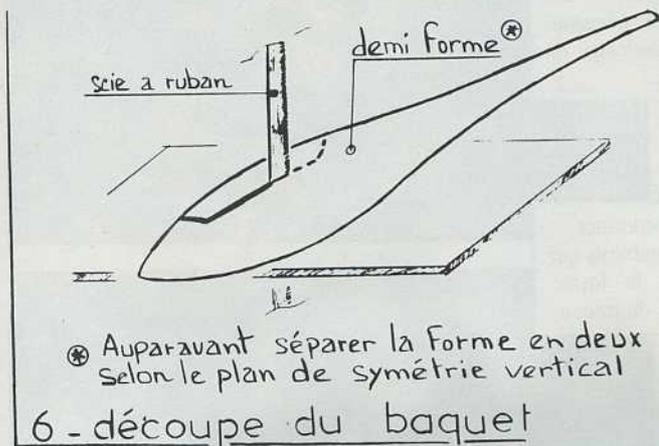
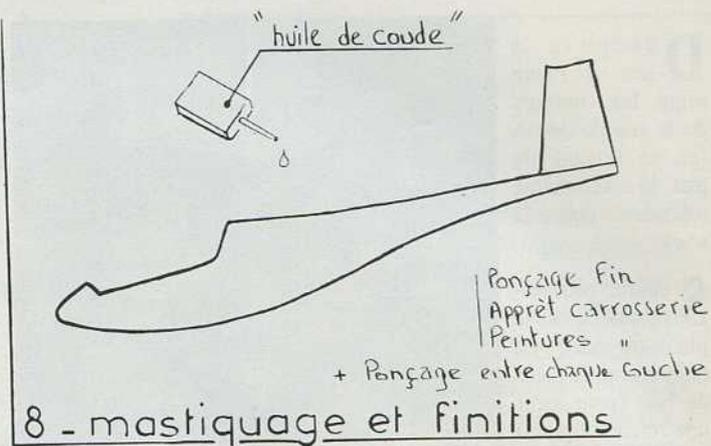
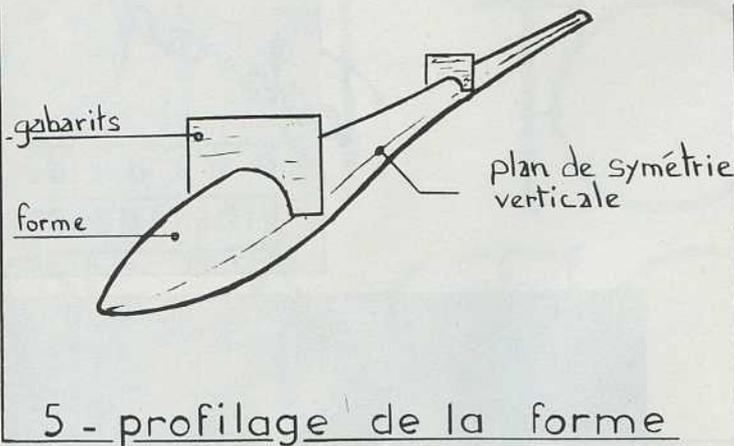
Avec des rabots, des râpes et des limes, ajuster progressivement la pièce de bois en s'aidant des gabarits.

pouvoir découper le baquet de verrière à la scie sauteuse en se servant du plan de joint (interposition du papier kraft) comme surface plate.

Séparer ensuite la pièce de bois selon le plan de joint vertical des deux demi-fuseaux, pour

Recoller ensuite les deux demi-pièces de bois.



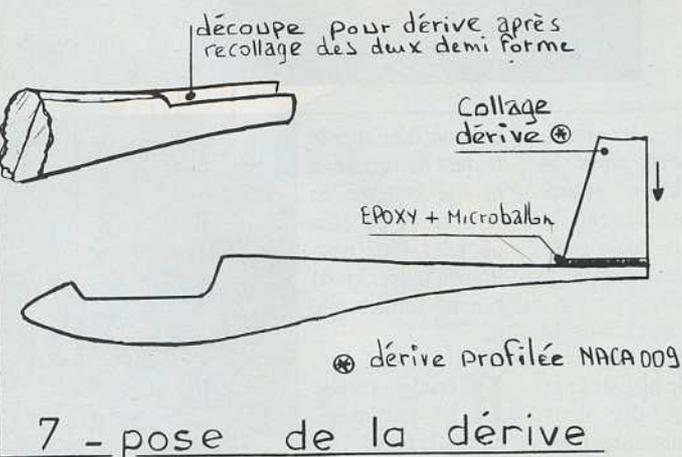


Assembler la dérive sur la forme (par exemple une planche découpée à la forme et profilée avec un NACA 009).

Poncer ensuite la forme au papier de verre fin.

Mastiquer et poncer le raccord entre la dérive rapportée et le fuseau.

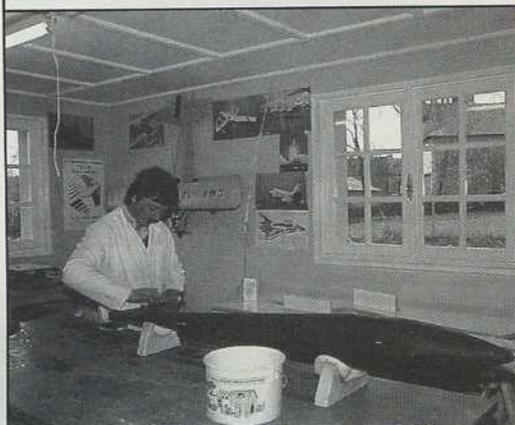
Mettre en peinture la pièce de bois.



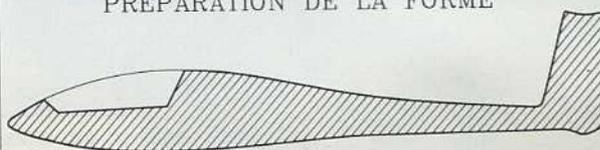
PREPARATION DU MOULE

Préparer la forme en bois pour la rendre aussi lisse qu'une belle peinture de carrosserie. Il faut, avant la peinture de finition, étaler et poncer de l'apprêt sur la forme jusqu'à ce qu'aucune facette ne puisse se voir en lumière rasante.

Passer les produits démoulants



PREPARATION DE LA FORME



Après un bon ponçage fin de la forme, mettre :

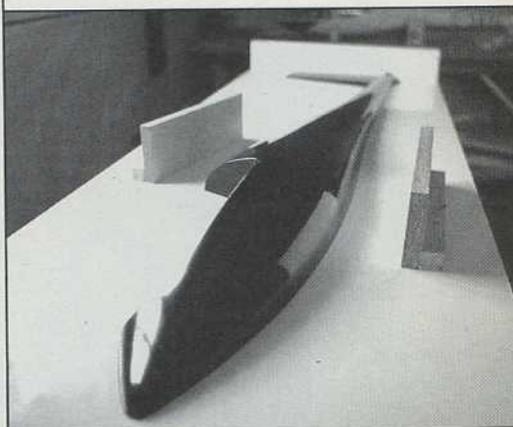
- 2 couches de bouche-pore
- 2 couches de peinture carrosserie pour finir d'étancher le bois
- 5 à 8 couches d'apprêt à carrosserie, avec ponçage à l'eau au papier 400 entre chaque couche
- Peinture de finition noire, poncée à l'eau au papier 1200 et lustrée

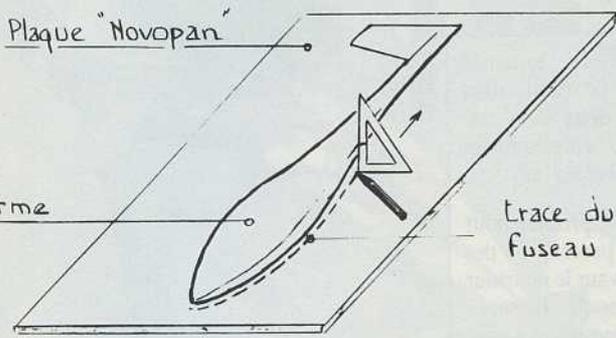
Découper la silhouette latérale du fuseau dans une plaque de Novopan et y fixer quelques planches (voir croquis).

Caler la forme pour faire coïncider le plan de joint avec le dessus de la plaque.

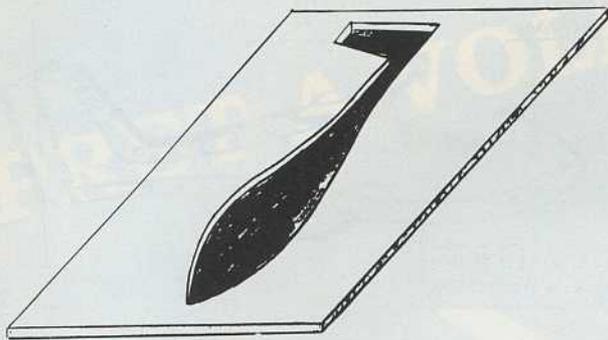
Mastiquer l'intervalle entre le fuseau et le Novopan (pâte à modeler...).

Passer du démoulant.



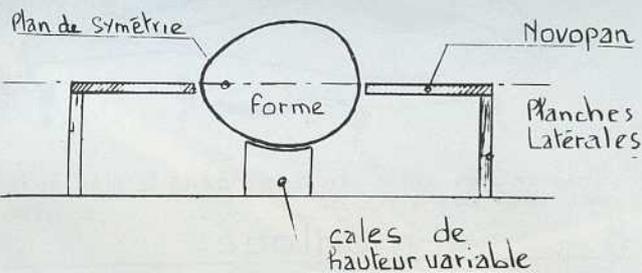


1 - traçage du plan de joint

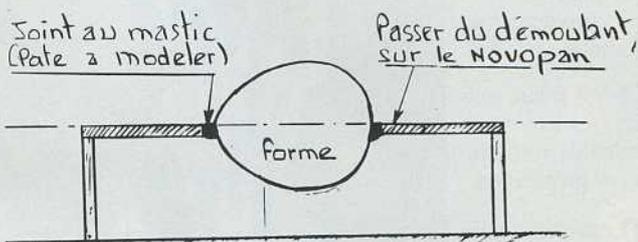


2 - découpe du plan de joint

Le plan de symétrie vertical doit correspondre avec le dessus du Novopan



3 - positionnement de la forme



4 - mastiquage du joint

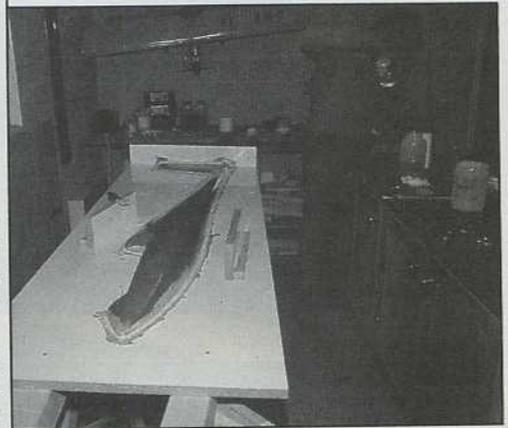
Préparer le gelcoat. Nous utilisons du SW 404 de chez CIBA.

L'étaier sur tout le fuseau avec des pinceaux à poils fermes.

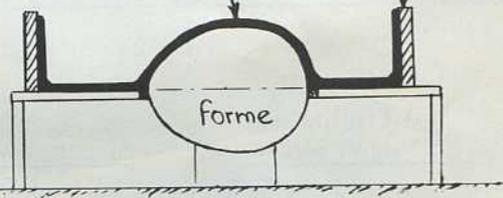
Veiller à ce que la peinture de la forme n'apparaisse pratiquement pas sous le gelcoat, signe d'une bonne couverture.

Attention : ne pas perdre de temps, car la polymérisation du gelcoat est rapide (45 mn).

Ne pas chercher à trop étaier le gelcoat.



stratification du 1^{er} demi-moule



5 - stratification 1^{er} demi-moule

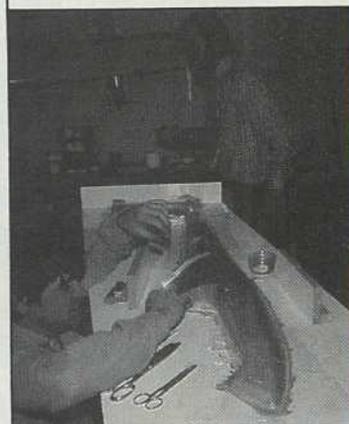
Laisser éventuellement tirer le gelcoat.

Préparer de l'époxy et mettre des bandes de tissu de verre dans les angles pour faire un chanfrein (tissu + résine + microballon ou autre charge).

Résiner ensuite du tissu souple sur l'ensemble du fuseau. Faire attention à ne créer aucune bulle et à ne pas détériorer les chanfreins. Du tissu type verrane convient très bien.

Après ceci, charger au mat de verre, toujours résiné à l'époxy, de sorte à obtenir une épaisseur de l'ordre de 5 mm au moins. Ne pas oublier de stratifier les relevés en planche devant servir de supports.

Comment apprécier le moment propice pour étaier la résine sur le gelcoat ? Passez votre doigt délicatement sur le gelcoat : il doit être encore poisseux, mais sans laisser de traces sur le doigt.



Terminer par une couche résine époxy + tissu genre silionne pour éviter que vos doigts ne se piquent au contact du mat de verre stratifié.

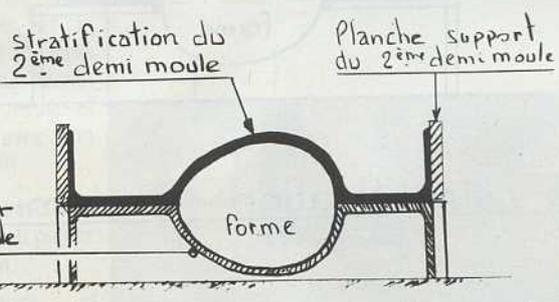
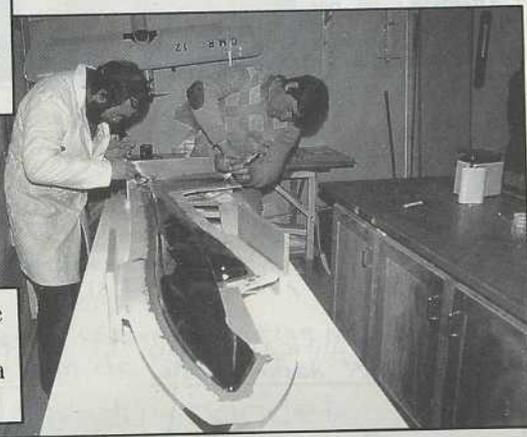
Une fois la résine polymérisée, dégager la plaque de Novopan.

Découper les bords du demi-moule pour obtenir une forme propre. Le demi-moule est maintenant terminé.

Important : ne pas démouler le premier demi-moule.



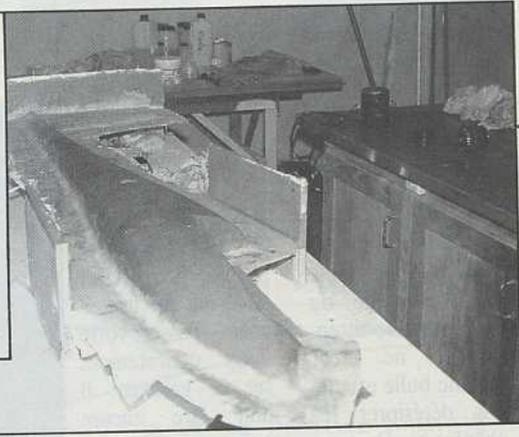
Refaire comme précédemment sur la 2^e moitié de la forme et du moule.



NB: laisser la forme en place dans le 1^{er} demi moule
6 - stratification 2^e demi moule

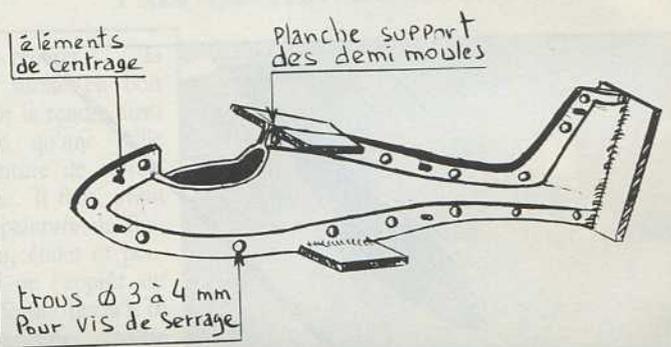
Voilà la stratification du deuxième demi-moule en cours. On remarquera le chanfrein fait.

Bien penser à poser les tissus sur les supports verticaux (pieds du moule).

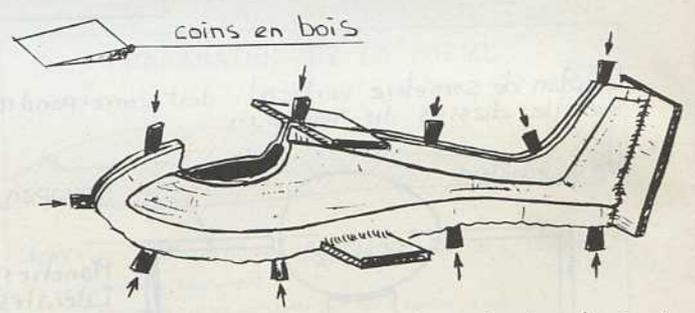


Voilà terminée la stratification des deux demi-formes, emprisonnant la pièce de bois.

En profiter pour percer des trous sur le pourtour du moule. Ils serviront ensuite à passer les boulons de centrage et de fixation des deux demi-moules.



7 - repères de centrage



8 - démoulage

Pour démouler : confectionner des petits coins de bois durs insérés dans le plan de joint, bien les répartir sur le pourtour du moule, et taper légèrement sur ces coins avec un maillet en bois en faisant régulièrement le tour.

Après quelques jours de séchage, procédez au démoulage.

C'est là que vous êtes fixé sur la qualité de votre travail de préparation.

Terminer enfin d'ajuster à la lime les contours du moule pour obtenir quelque chose de propre.



UN TOUT PLASTIQUE A VOTRE PORTEE!

3^e épisode

Ce troisième épisode du dossier sur le tout plastique aborde enfin le moulage proprement dit avec la naissance du premier fuselage. C'est une satisfaction difficile à transcrire que de tenir enfin entre ses mains le résultat de tant d'efforts. Mais l'histoire ne s'arrête pas là puisque, après la coupure du numéro estival d'août, vous retrouverez ce dossier qui abordera alors un autre grand moment que vous attendez tous : les ailes.

Faites votre étude de découpe des tissus pour avoir le moins de chutes possibles.

Confectionner des gabarits en carton correspondant aux pièces à découper.

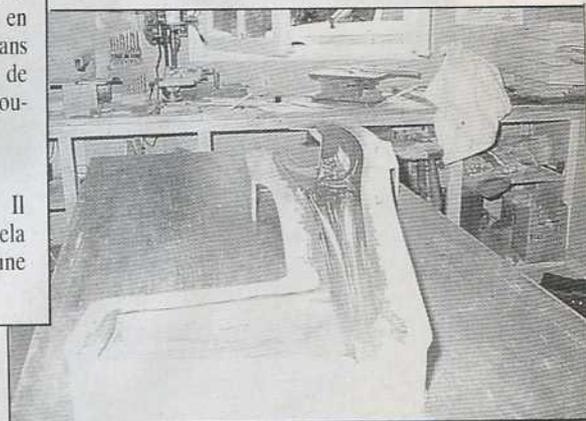
Tracer sur les tissus avec ces gabarits le contour des pièces à découper.

Découper les pièces de tissu avec des ciseaux bien affûtés ou un cutter.



Passer sur les deux demi-moules le démoulant en fines couches, sans chercher à faire de l'épaisseur (3 à 5 couches).

Bien lustrer. Il faut que cela brille comme une vitre.



Récupérer la planche qui a servi à faire le calage de la forme dans le premier demi-moule et la poser sur le demi-moule. Elle doit servir de cache pour le passage du gelcoat.



Préparer du gelcoat GV 984 HE en quantité juste suffisante. Par exemple, pour le fuseau des Discus-Ventus, nous préparons 240 g dilué à l'acétone, ce qui donne environ 220 g de gelcoat restant sur le fuseau.

Etaler ou mieux peindre régulièrement le gelcoat sur le fuseau, puis bien laisser sécher.



On peut passer le gelcoat au pinceau, mais le meilleur résultat sera obtenu en le passant au pistolet :

- pistolet buse de 25
- air comprimé 3 ou 4 bars minimum
- dilution gelcoat avec diluant 824 jusqu'à obtenir la consistance d'un sirop épais
- nettoyage du pistolet au diluant industriel.



Le gelcoat sec, préparer un mélange pâteux et consistant (comme de la pâte à modeler) de résine époxy et de flock de coton.

En mettre en congé de 15 x 15 mm dans les angles vifs.

COUPE DU FUSEAU AU DROIT DU BAQUET



Préparer de la résine époxy fluide et en étaler un peu sur le gelcoat.

Prendre la première couche de tissu et la poser sur le fuseau, en commençant par exemple par la dérive. C'est là qu'on voit les tissus agréables à étaler, qui imbibent bien la résine et qui prennent toutes les formes sans plis.

En étalant la résine sur le tissu, il ne faut pas que cela « brille ». Le tissu bien imprégné doit avoir un aspect « transparent » et mat.

Dosages : poids résine utilisée = poids tissu utilisé.



Poser ensuite les renforts de votre choix. Sur les Discus-Ventus nous avons mis :

- du ruban de carbone autour du baquet de verrière et en pied de dérive
- 400 g/m² de tissus en 2 couches
- des tissus complémentaires au niveau de la dérive, au droit des ailes et sur toute la partie avant du fuseau (voir schéma de principe sur la stratification).



Il faut garder à l'esprit que les renforts ne sont destinés qu'à reprendre des efforts particuliers et locaux. Ne pas en abuser car cela fait ensuite du poids inutile. A prévoir surtout :

- au niveau de la dérive pour bien l'encastrer sur le fuseau
- vers la queue du fuseau pour éviter le « coup de fouet »
- au droit des fixations des ailes
- sur toute la zone avant

Mettre la 2^{ème} couche de tissu.

A raser avec des ciseaux recourbés le tissu au ras du moule en laissant éventuellement dépasser un côté selon la méthode de raccordement adoptée.

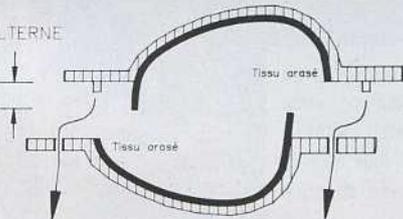
Il existe deux méthodes d'assemblage des demi-fuseaux. Ces deux méthodes sont présentées dans leur principe sur les croquis joints. Est représentée sur la photo la méthode 1 de recouvrement simultané des deux demi-fuseaux sans bande d'apport. Les couples en carbone constituent un essai et ne sont pas indispensables.



ASSEMBLAGE

RECOUVREMENT ALTERNE

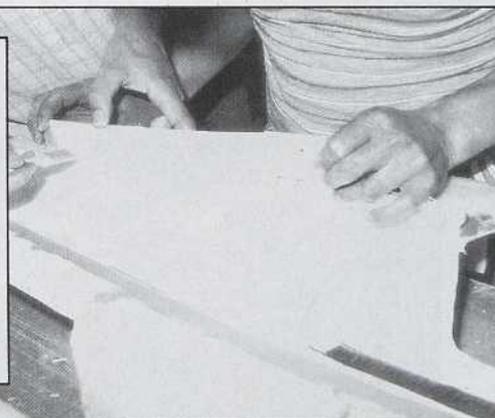
Laisser dépasser le tissu de 20 à 30 mm



— Pour l'assemblage, présenter les deux demi-moules légèrement décalés. Une fois pratiquement au contact, riper latéralement pour faire correspondre les pièces de centrage.

— Il est possible de ne laisser en recouvrement que la dernière couche de tissu.

Pour imbiber le tissu qui dépasse et doit recouvrir la 2^{ème} partie du moule, prendre un bout de polyéthylène de 1 mm, une planche de CTP, et imbiber à l'aide d'un pinceau la bande comme indiqué sur la photo.



Si vous travaillez seul, vous pouvez réaliser chaque demi-fuseau séparément, en veillant à ne pas imbiber cette bande de raccord, ni les 1 à 2 cm de tissu sur les bords de moule. Vous raccordez ensuite en ajoutant de la résine et vous assemblez les deux demi-fuseaux comme ci-dessus.

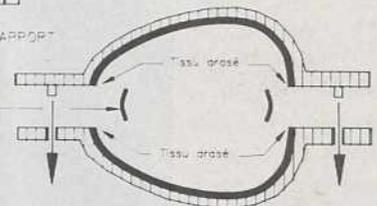
Mais pour le monolithisme d'ensemble, il vaut mieux tout raccorder en une seule phase.

Méthode 2 : pour mettre le ruban de verre en place dans le fuseau, on peut l'étaler, bien imbibé de résine, sur une planchette en bois et glisser le tout dans le fuseau. Attraper le ruban par l'autre extrémité du fuseau et retirer doucement la planchette en prenant soin de bien se centrer sur le plan de joint.

ASSEMBLAGE

RECOUVREMENT PAR BANDE D'APPORT

Ruban de tissu de verre 270 gr/m² largeur : # 50 mm



— Assembler les deux demi-moules et serrer.

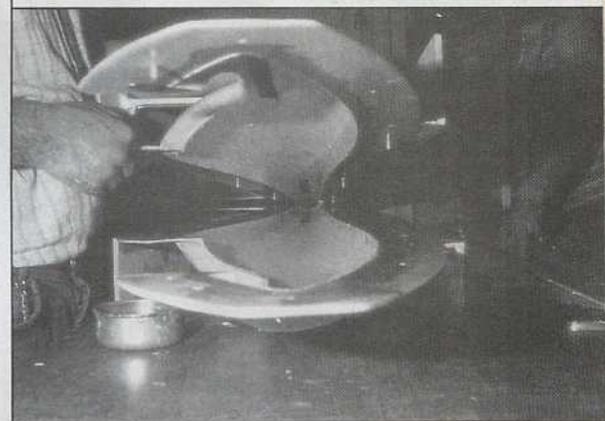
— Imbiber et placer un ruban en recouvrement. Pour la pose du ruban, il vaut mieux le placer sur une baguette de bois, enfilez le tout dans le fuseau et retirez la baguette pendant qu'un 2^{ème} intervenant tient le tissu par un bout.

— Bien passer ensuite un rouleau débulleur sur le plan de joint.

Assembler les deux demi-fuseaux.

Si vous procédez selon la solution 1, décaler légèrement les deux demi-fuseaux à la pose, et faire glisser ensuite latéralement pour que les tissus qui dépassent viennent bien plaquer sur l'autre partie.

Si vous procédez selon la méthode 2 illustrée ci-dessus, il faudra rajouter un ruban de verre sur le plan de joint.



Bien serrer les vis d'assemblage afin de faire plaquer les deux demi-moules.

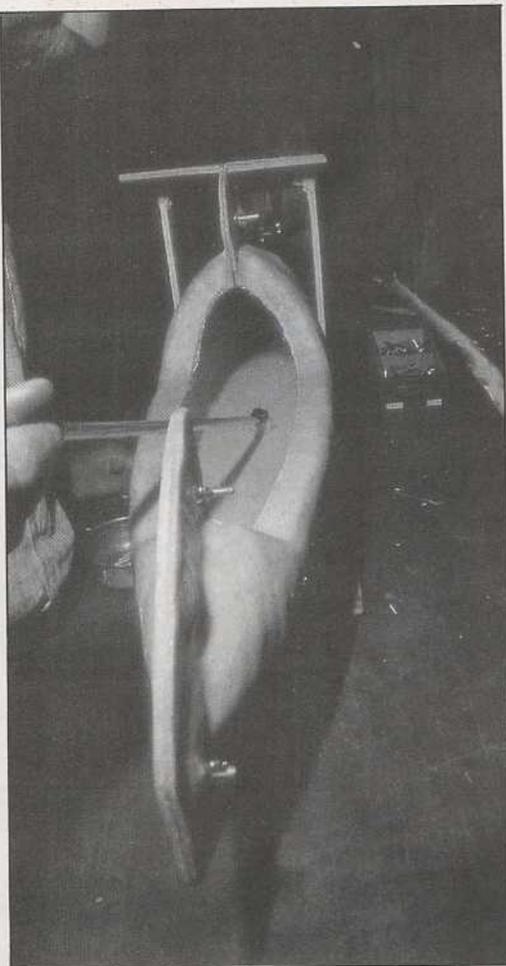


Méthode 1 : plaquer les bandes de recouvrement sur l'autre partie du moule.

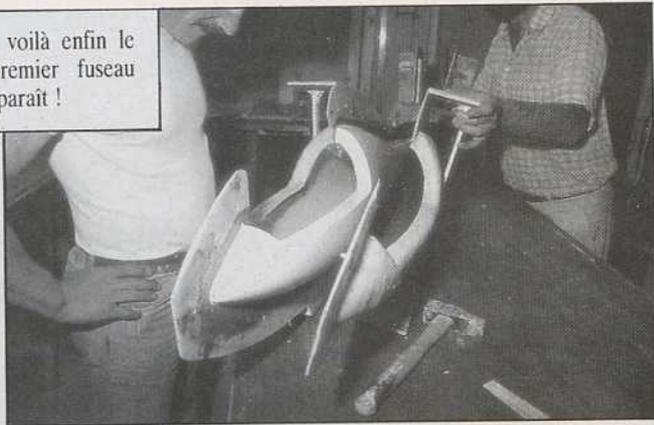
Méthode 2 : placer un ruban de verre de 30 à 40 mm préalablement imbibé de résine sur le plan de joint.

Passer ensuite le plan de joint au rouleau débulleur.

Méthode 2 : pour mettre le ruban de verre en place dans le fuseau, on peut l'étaler, bien imbibé de résine, sur une planchette en bois et glisser le tout dans le fuseau. Attraper le ruban par l'autre extrémité du fuseau et retirer doucement la planchette en prenant soin de bien se centrer sur le plan de joint.



Et voilà enfin le premier fuseau qui apparaît !



Bien le sortir et examiner l'état de surface et le plan de joint. Cela doit être parfait. Le raccordement du plan de joint doit se faire à un demi-millimètre près.



Voilà le façonnage du fuseau terminé.

Laisser le « bébé en gestation » pendant au moins 48 heures.



Du coup, pour un premier essai c'est parfait, alors il ne reste plus qu'à le baptiser au champagne.

...alors on l'ouvre et on la boit à la santé du « nouveau né » et à la santé de ceux qui l'ont fait naître (Serge, Gérard et André de g à d) !



Une fois la résine sèche, procéder au démoulage en utilisant des petits coins en bois pour ne pas abîmer les moules. Ça craque un peu mais ça vient.

