



Par Christian Chauzit,
Roger Macé et Patrick
Lemarchand pour les
essais en vol

Troisième partie

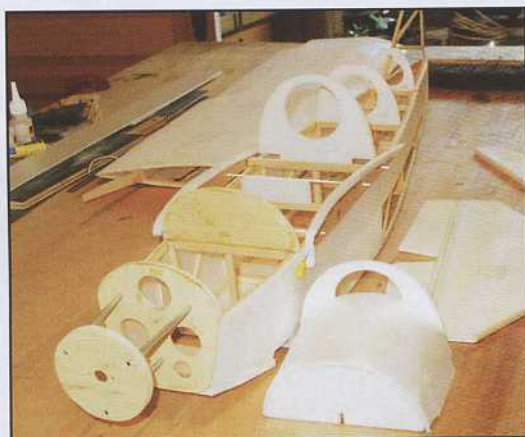
DEPRON

La réalisation de fuselage

Après une première partie publiée dans le Fly 159 sur les grandes orientations de cette étude d'un "composite original : le Dépron-Balsa", et une seconde partie dans le Fly 160 où les essais de résistance ont été menés et la réalisation des empennages abordée, nous allons ce mois-ci passer à un gros morceau, avec la réalisation des fuselages.

Léger et rigide...

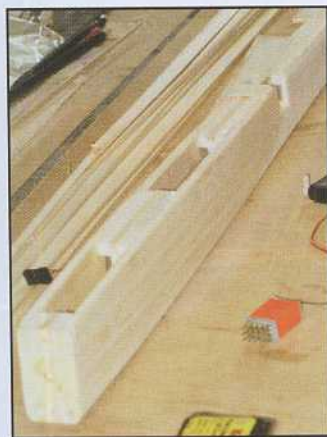
Réaliser un fuselage basique en Dépron est relativement facile, le raidir avec du balsa aussi. Comme pour le Poopsie Doll, on peut habiller une structure de balsa avec du Dépron, mais on peut aussi comme sur la Baronne, border, comme nous l'avons vu, les flancs en Dépron de balsa 3 x 3, c'est efficace mais pas toujours assez rigide à l'avant. La solution est de rapporter des contre flancs en balsa 10/10 et aussi en Dépron. C'est aussi résistant qu'une planche de balsa 30/10, sans la dureté (ponçage facilité avant recouvrement) et surtout sans le poids.



La structure en balsa du Poopsie Doll est simplement recouverte de Dépron 3 mm.



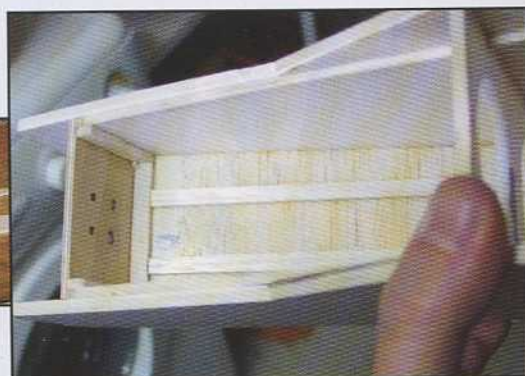
Le Micro Baron 2 axes avec un seul renfort en baguette 3 x 3.



Sur le Minos 01, nous avons essayé de plaquer l'extérieur de balsa 10/10, mais cela semble moins commode bien que plus dur au toucher. En fait, il vaut bien mieux durcir après un dernier ponçage, soit avec un marouflage papier colle blanche diluée, de la fibre de verre avec de la colle blanche ou de la résine, différents entoilages ou les deux ensemble



On peut encore ajouter des contre flancs en Dépron bordés de balsa ou pas, mais de simples baguettes de balsa 6 x 3, collées sur chant, ou à plat, peuvent être des renforts efficaces.



L'avant du Daddy est renforcé, à la fois par du Dépron de 3 mm, du balsa 10/10 et des baguettes 3 x 3.

Les flancs de la Baronne sont bordés de baguettes balsa 3 x 3 avant de coller les contre flancs. Cela donne un ensemble assez rigide avec des angles assez vifs.

Trop de résistance ne sert à rien, cela est même parfois dangereux, on doit donc prévoir les renforcements (baguettes, contre flancs, éclisse ou renforts divers) en rapport avec les efforts enregistrés, la fatigue, les

Le fuselage de la Baronne 01 en cours d'assemblage. La structure, bien que légère, amorti bien les chocs et les vibrations tout en restant bon marché et aisée à construire.

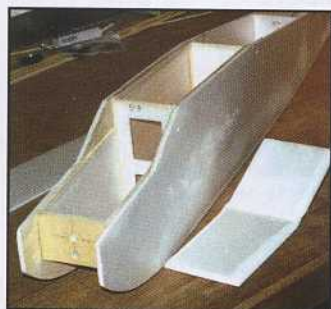


BALSA & Co

Elages légers et robustes

chocs et les vibrations.

En cas de choc ou d'effort trop violent, même créé par fatigue, vibrations ou par résonance, une structure cassera, mieux vaut prévoir où et ne pas charger inutilement car la masse augmente le choc.



Père de la Baronne, le Daddy, (1,4 m) sur lequel nous avons éprouvé cette technique.

Le choc sera plus violent en fonction de la masse et du carré de la vitesse, comme on l'apprend à l'école. Certaines parties inutilement résistantes ne casseront pas, mais induiront de gros dégâts alentour par la transmission de l'onde de choc.

Une cloison moteur trop dure et mince risque de se décoller par les vibrations (surface de collage insuffisante) alors qu'un fuselage trop rigide résistera d'abord à un choc violent (mais plus rarement le moteur, la batterie, la radio ou les servos), puis cassera quand même devant le stab, l'endroit le plus faible, après avoir tout détruit au passage de l'onde de choc.

Certaines matières dures et rigides sont souvent lourdes et peu efficaces en surface de collage, la solution est donc de panacher astucieusement. Le fil à couper le beurre n'est pas évident, ce n'est pas une raison pour ne pas chercher un peu ! Je préfère encore avoir une structure légère, absorbant une partie des chocs et des vibrations qui cassera proprement de façon prévisible, mais facilement réparable, avant qu'il ne soit trop tard.

Je travaille surtout sur le vieillissement de certains matériaux (comme le Dépron) et des structures qui les utilisent. Certains modèles qui semblaient donner toute satisfaction ont fini par casser en vol après plus d'une certaine d'heures, d'où méfiance.



Plus petit (0,90 m), le Junior simplifie un peu cette technique et peut évoluer (en fonction de sa masse) aussi bien en extérieur qu'à l'intérieur.



Rien n'empêche de voir grand, le Minos 06 avec ses 2,90 m, sa batterie lipo de 3200 mAh, ne pèse que 1,7 kg tout équipé. Son coût nu, ne dépasse pas 80 Euros, et il est ballastable à 2 kg pour pouvoir voler par presque tous les temps.

Sa rigidité et sa souplesse autorisent pourtant la vitesse grâce à son profil fin et pénétrant. Avec 500 Watts et une 13 x 8, il devrait en revanche monter presque à la verticale. Ici, il n'est pas encore entoilé, mais ne dépasse pas encore 1,2 kg...

Certes Roger reste un peu brutal, il a tendance à sur-motoriser ses modèles, à les alourdir. Même avec des batteries et puis il n'est pas comme moi au gramme près, il lui arrive donc de dépasser les limites, tout au moins celles de mes avions ! Je lui dis souvent qu'en pilotage grandeur, il serait déjà mort... "Un avion pour débutant doit pouvoir résister à tout !", peut être mais pas le pilote, enfin ce n'est pas le cas ordinairement... Aussi mes avions sont ils de plus en plus tolérants, mais rien n'est parfait, et encore faudrait il respecter le devis de masse...

Un lamellé collé...

Quand on a une structure travaillante, ce qui est le cas avec le Dépron, chaque couche de matériaux doit



Le gros Bébè Jodel (3 mètres) de Jacques Berchatsky aurait gagné énormément à une telle construction.

pouvoir travailler sans dépasser sa limite propre d'élasticité, sinon elle sera déficiente et l'ensemble pourra en souffrir (c'est surtout important pour les ailes). Le Dépron est un lamellé collé du

même matériau : une mousse fine et peu rigide solidaire de deux pellicules plus compactes du même matériau obtenues par laminage à chaud, ce qui lui donne son sens. Ces couches plus dures travaillent en

Cadre 1 en tasseaux

en Roofmat

Guide

Forme

Joint mousse

Prise d'air aspirateur

Cadre 2 (socle) réalisé en

lamellé collé, à condition que la qualité de la mousse ne soit pas altérée par les collages et surtout le vieillissement (déformations répétées). Donc, la souplesse apparente du matériau n'est plus valable dans le temps.

Par conséquent, je limite cette possibilité de déformation par différents matériaux de structure et de recouvrement de façon à ne pas aller trop loin.

Je ne sais pas le calculer, d'ailleurs cela semble un peu complexe, aussi je procède toujours de façon empirique, comme vous pouvez le faire, en réalisant de nombreux essais sur des échantillons et éprouvettes.

On ne fait jamais assez d'essais, et cela conduit souvent à expérimenter en réel et souvent à nos dépens, le tout étant de bien comprendre ce qui arrive pour y remédier efficacement et pas, comme trop souvent, inutilement et en prenant du poids... Masse = casse et ennui, c'est une loi de base.

L'inverse qui se produit dans certains cas est par contre facile à corriger. Ceci est pratique pour des fuselages à section rectangulaire, mais, les sections ovoïdes ?

D'abord avec du 3 mm, vous pouvez arrondir les angles à 3 mm de rayon, 6 pour du 6, 5 pour du 3 et 6, etc. Ceci permet de réaliser, par exemple des dessus de fuselage légèrement arrondis.

Former le Dépron ?

Vous pouvez relativement facilement courber le Dépron, surtout si la forme est développable. C'est plus difficile si elle ne l'est pas, il reste le moulage ou le formage à chaud. Plus facile à dire qu'à faire avec nos petit moyens.

Le Dépron se ramollit entre 90 et 110° C environ, en dessous il ne bouge pas, au dessus il perd ses propriétés, se déforme trop et fond ! En plus, comme il s'agit d'un isolant thermique, le temps de chauffage est lent et même long si nous le voulons uniforme (au cœur de la matiè-

re). Plusieurs procédés existent, mais la méthode idéale reste à trouver.

Proposée par un américain sur le net, j'ai essayé l'eau bouillante pour ramollir de petites pièces en Dépron. Cela fonctionne, le temps de ramollissement est assez long et la manipulation très délicate pour ne pas se brûler.

Une forme de refroidissement en bois est souvent nécessaire. Je l'ai abandonnée !

Comme d'autres, j'ai voulu utiliser un décapeur thermique, cela fonctionne aussi mais il faut bien veiller à la distance d'application. Trop près, le plastique fond, trop loin on ne chauffe pas assez et trop vite on ne chauffe pas les deux côtés à la fois, mais cela peut quand même aider dans le cas d'une faible courbure récalcitrante (capot). Je l'ai aussi quand même abandonnée !

Une meilleure méthode, délicate aussi, consiste à utiliser un four de

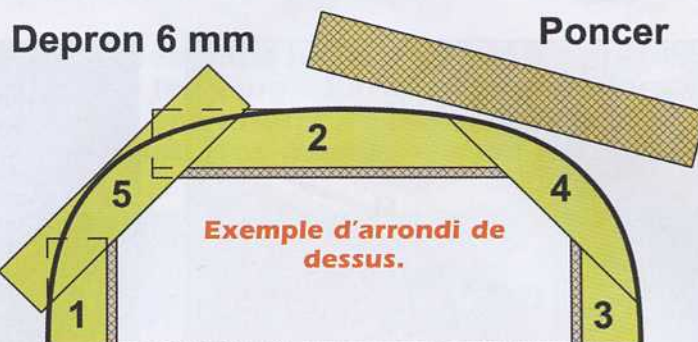
cuisine réglé à 100° (meringues) et de laisser chauffer, tout en surveillant, assez longtemps pour que le Dépron se ramollisse suffisamment. La plaque de Dépron, bien inférieure au format du four, se doit d'être fixée sur un cadre en bois (éventuellement par collage à la colle blanche) pour ne pas la poser directement sur la grille du four et la maintenir pendant l'application de la forme... Bref, ce n'est pas simple ni digne de l'esprit Dépron. J'oublie encore cette méthode...

En plus, nous devons le plus souvent penser à une structure en balsa.

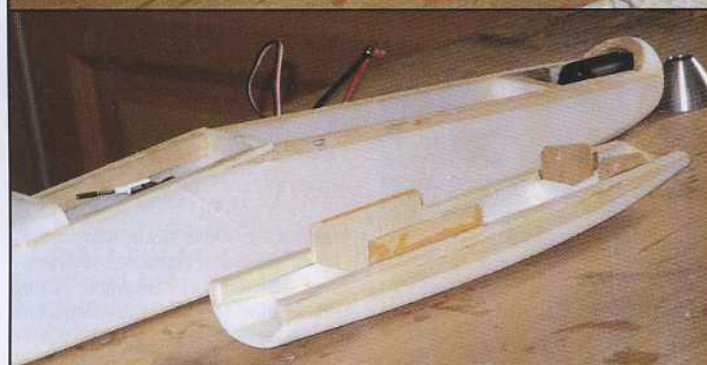
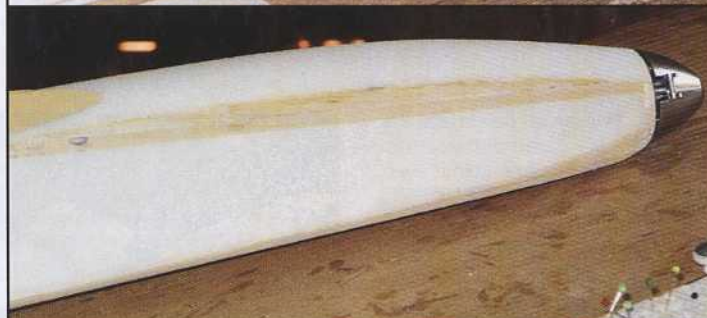
De là mon idée. Autrefois, en vol circulaire, j'assemblais des planches de balsa 100/10 pour réaliser des capots moteur dont les lignes courbes étaient obtenues par ponçage. Roger n'aime pas le ponçage, mais il l'accepte car le ponçage est facile !

Le Dépron fait 6 mm au lieu de 10 mais, en revanche il se courbe plus facilement que le balsa pour une masse largement inférieure. On ne peut toutefois le courber que dans un sens à la fois. C'est suffisant pour assembler des facettes à simple courbure, la deuxième étant obtenue par ponçage (capot du Poopsie Doll, cabines planeurs, etc.).

Afin de lisser la colle blanche, on utilise un pinceau propre et trempé dans l'eau. Cela améliore l'état de surface au séchage. En principe, on ne doit poncer que très légèrement (et avec un grain fin) après le marouflage papier. Dans tous les cas, cela



Poncer aussi avant de coller 4 et 5



Réalisation de la cabine du Minos 6, on courbe d'abord le dessus sur des faux couples également en Dépron 6 mm en le collant à la colle aliphatique ou à la Zap foam. On peut aussi essayer le mélange avec le Micro Fill pour le collage du Dépron avec un temps de séchage augmenté, cela facilite le ponçage.

Après ponçage (facile) à environ 45° on colle les facettes (leur nombre dépend de la courbure désirée) de préférence à la Zap foam pour pouvoir poncer facilement ce qui permet d'obtenir la courbe finale.

Au début, on bordait généreusement de balsa, maintenant nous, nous contentons d'un contre flanc en 10/10 et de chants également en 10/10 ce qui reste suffisant et beaucoup plus facile à poncer.

Le Poopsie Doll terminé. Le capot est maquette mais assurément trop gros pour que pilotage reste possible à l'échelle sans tricher fortement sur les empennages.





On peut ensuite finir l'état de surface avec du Micro-Fill blanc et le maroufler avec du papier ou de la fibre de verre 25 g et de la colle blanche.

se passe mieux si vous poncez dans un seul sens et exclusivement vers l'extérieur du papier.

Pour des fuselages plus importants, on procède par demi coquilles, réalisées à plat sur chantier.

Pour de gros modèles, on peut rajouter des baguettes de renfort en 3 x 3, 4 x 4, 6 x 3 etc., sous le balsa 10/10 des contre flancs. On peut aussi renforcer les couples Depron 6 mm en les plaquant de chaque côté de balsa 10/10.

On a alors une planche de 8 mm d'épaisseur à la fois légère, facile à

travailler et bien sûr ajourable qui vaut certains contre plaqués la surface de collage en plus et le poids en moins.

On peut aussi, si l'on a besoin de dureté de surface, utiliser une couche mixte avec d'autres matériaux comme le bois dur, le CTP 4/10, l'époxy, le carbone, l'alu, la FDV avec colle blanche ou résine, etc. Vous savez que j'apprécie le bon sandwich ou chaque couche apporte juste le nécessaire à sa voisine.

Le principe du lamellé collé était déjà connu des égyptiens mais il a



J'aime bien ce B-36 réalisé en 3 mètres suivant cette technique pour moins de 4 kilos !

été bien amélioré depuis, surtout par les colles et les divers matériaux ! Avec les inconvénients qu'on lui connaît, la fibre de verre 25 g avec de la résine offre cependant l'avantage d'une surface dure pour un poids raisonnable légèrement inférieur à la solution de la colle blanche.

L'élasticité diminue et la résistance augmente, surtout aux impacts et au choc, ce qui est très favorable au vieillissement du Dépron.

Il suffit de renforcer les points de contrainte par du balsa et aussi par des renforts en FDV, Kevlar, carbone, etc., pour que l'effort ne s'applique pas précisément sur du Depron trop fragile surtout en compression.

Vous pouvez lire à ce sujet l'excellent livre de Jean Marc Truchet sur les matériaux composites, leurs combinaisons, certaines applications et

toujours avec de nombreux essais sur éprouvette (<http://www.polyplancomposites.com>), ce n'est pas du Depron mais cela reste bon à connaître.

Le mois prochain...

Après les fuselages, nous passerons aux ailes ! Et là encore, l'étude de notre trio d'expérimentateurs nous propose une technique innovante. A suivre donc... Et en attendant, dans quelques pages, on attaque la réalisation d'un avion Dépron-Balsa, le T7 ! Un plan encarté en 4 faces... qui sera donc proposé sur deux mois et pour commencer, puisque nous y étions, vous aurez ce mois-ci celui du fuselage.

COLLECTION

Hors Série FLY



COLLECTION
Hors Série FLY

Je commande : HS1 ☐ - HS5 ☐ - HS7 ☐ - HS8 ☐ - HS9 ☐ - HS10 ☐

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : _____

Code postal : _____ Ville : _____

Pays : _____ Votre téléphone : _____

Tarif (franco) : France métropolitaine : Europe : +1€, Autres pays et DOM-TOM : +2€

Ci-joint mon règlement en : Chèque ☐ Mandat ☐ Carte bancaire ☐

Numéro de carte : _____ / _____ / _____ Validité : _____ / _____

3 derniers chiffres au dos de la carte : _____ Signature _____

Renvoyez ce bon de commande à : Fly International - Secrétariat - 3 bis, rue denis papin 91240 Saint michel sur orge
Pour le chèques, libeller à l'ordre de : FUN INTERNATIONAL