



DEPRON

Des ailes que l'on

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

Voici l'avant dernière partie de cette étude. Alors que nous avons déjà vu comment réaliser empennages et fuselage, nous passons dans ce numéro à l'élément principal d'un modèle, sa voilure. Et pour illustrer parfaitement la théorie, vous avez trouvé quelques pages plus tôt la suite du plan encarté du T7 dont le fuselage vous a été exposé dans le Fly 161, et donc, cette fois, vous construirez ses ailes !

Un max de gain

Ce sont les ailes qui offrent le plus d'avantages avec cette technique, surtout si l'avion est grand. On utilise une surface travaillante légère, facile à construire et d'un bon aspect de surface après entoilage, bien meilleur qu'avec du balsa, mais surtout insensible à l'humidité ce qui est un gros avantage pour le marouflage, car l'aile ne risque pas trop de vrillage. (Sauf lors du marouflage papier.)

Le Dépron est fragile aux coups, il convient donc de le protéger en surface, toujours après avoir poncée celui-ci finement avec de l'apprêt ou du Micro Fill (Topmodel) pour n'avoir qu'à poncer à nouveau légèrement après le recouvrement.

Indoor

En "indoor", les avions n'étant pas très grand, une aile à simple courbure peut suffire (j'exclus, volontairement, la voltige "indoor F3P" dont la philosophie et la technique sont différentes) par exemple sur une semi maquette. Le Dépron est alors le plus souvent utilisé tel quel pour éviter le poids du papier. Pour réaliser ce type d'aile, plusieurs

méthodes existent, la mienne est assez simple et peut être essayée : Tout d'abord, comment courber le Dépron ? Nous avons essayé plusieurs méthodes.

En premier, toujours utiliser le sens de la feuille dans le sens de l'envergure.

- Ecraser un des côtés en le roulant avec une forme ronde, bouteille, rouleau à pâtisserie, etc. Cela fonctionne, mais déforme et vieillit prématurément le Dépron.

- Marquer l'intrados par des fentes peu profondes (avec un outil pointu, un cutter, stylo bille etc.) et d'autant plus rapprochées que la courbure est forte. Cela fonctionne encore, mais on a tendance à réaliser des facettes (on doit poncer l'extrados), à moins de badigeonner de colle l'intrados, le Dépron est affaibli ce qui n'est pas souhaitable.

- A chaud comme décrit précédemment (Fly 161) mais avec les difficultés pré citées.

- On peut aussi poncer légèrement la face externe de façon à favoriser la courbure. Le Dépron réagissant comme un lamellé collé avec deux couches externe plus rigide, en supprimer une permet d'utiliser une partie supplémentaire de la souplesse de la couche centrale.

Si la courbure du tiers avant n'est pas trop forte, il suffira de forcer un peu la plaque de Dépron avec une latte de CTP et quelques vis. Au-delà, vous devrez poncer.

Amincir le Dépron

Ceci dit, 3 mm pour un petit avion c'est inutilement épais, nous avons donc essayé de le poncer à 2 mm ; c'est faisable avec une cale à poncer et un grain assez gros (60 à 80. Le grain fin à tendance à chauffer le Dépron, à bourrer et marquer, ou alors dans le cas de finitions on doit poncer doucement et lentement) en prenant 2 CAP comme guide. C'est surtout fastidieux... Notre méthode demande un tour de main, mais est plus commode et rapide. On utilise une simple ponceuse orbitale vibrante à main et, pas à bande ni circulaire.



Ponçage d'une plaque de Dépron 3 mm à 2 mm en moins de 5 minutes, plus 10 min de mise en place, mais on économise surtout de l'huile de coude !

Pour cela on utilise deux guides en alu plat de 15 x 2 mm fixés sur la table avec du double face (c'est plus facile de les réutiliser) et on coupe une bande de Dépron de 3 mm par 150 de large (en fonction de longueur de la ponceuse), généralement ça suffit pour nos ailes. Dès lors, le ponçage (toujours avec du gros grain, 60 à 80, et sans trop appuyer) se termine en seulement cinq minutes, c'est très facile. Recouvrir de petites ailes en 2 mm n'est plus un souci, au contraire, même en double courbure.

Deux faces

En double courbure, nous devons d'abord spécifier le profil, s'il est plat (Clark Y, Eppler 205, Aquila etc.) par rapport aux profils réellement à double courbure (Naca, Ritz, RG 15 etc.) qui ne peuvent pas utiliser la surface plane du chantier et la procédure ne sera pas la même.

Pour revenir aux profils plats, nous nous sommes aperçus que seul un longeron central semblait nécessaire (plus ou moins résistant suivant la solidité recherchée) et des demi-nervures, sans encoche, collées de part et d'autre du longeron.

En général, du balsa 30/10 fera l'affaire. Pour raidir ce longeron nous avons essayé différents matériaux, papier, soie, balsa, bois dur et surtout FDV 25 g, car l'intérêt est d'avoir des fibres en travers pour renforcer celles du balsa.

La FDV colle blanche est de loin la plus efficace. Bien sûr, la résine s'avère toujours supérieure, mais coûte plus cher et reste moins commode à utiliser. Ainsi, on réalise d'abord l'intrados (en 2 ou 3 mm) en le bordant de deux baguettes à angle droit formant butée pour les demies nervures avant, qui vont positionner automatiquement le longeron et les queues de nervures. En plus, on peut s'aider d'une cale en CTP ou en Dépron pour les positionner régulièrement.

L'ensemble une fois collé, on place la feuille de Dépron extrados en la fixant d'abord au bord du chantier par le bord de fuite et au moyen d'une latte de CTP et de quelques presses.

Puis on rabat la plaque en la forçant vers l'avant avec encore une planche de CTP et quelques vis à bois. Il est souvent utile de charger une planche avec des masselottes au niveau du longeron, la partie arrière épousant la forme sans problème.

Le tiers avant, en principe beaucoup plus courbe, demande dans ce cas à être poncé préalablement sur l'extrados pour pouvoir le courber facilement. Parfois ce n'est pas nécessaire. Veillez au meilleur respect du profil ! Il n'y a plus qu'à couper à la bonne côte avec un régle long et, coller la baguette balsa de BF. Le profil final

Depron 3 mm bordé balsa 3 x3 nervures en balsa 15/10 tendre On peut encore inclure dans la tranche du Depron des renforts collés en tige carbone.

L'aile à simple courbure

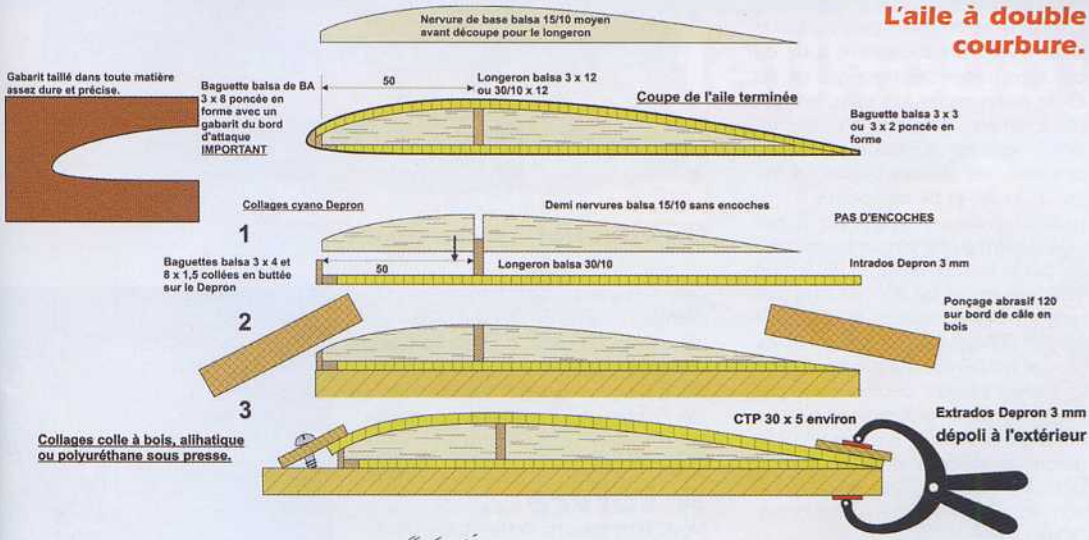


L'aile du micro Baron 01 vue de dessous.



BALSA & GO

peut appeler des plumes !



seur ensuite et les deux tiers arrière après.

Cela semble surtout jouer sur l'esthétique et la traînée, mais là encore la surface frontale (l'épaisseur) joue davantage, surtout à notre échelle. Je ne crois pas trop, personnellement, à l'équivalence des calculs à l'échelle de nos modèles. Aie ! Ne me tapez pas !

Sur un planeur c'est important, mais en indoor où on recherche de la traînée, c'est surtout le poids et la puissance qui feront la différence. Je cherche surtout à me faire plaisir par le dessin. Un beau galbe, une belle courbe que l'on peut caresser du doigt... Et dire que Roger n'aime pas poncer... J'en rêve encore !

La recette d'un modèle agréable

En conclusion, rappelez vous seulement pour réaliser vos avions que :

- Traînée + légèreté = vol lent d'intérieur, sensible au vent (pas pour un avion trop grand non plus et une masse d'environ <math>< 15 \text{ g/dm}^2</math>)
 - Finesse + légèreté = vol cool (meilleur rapport poids/puissance, entre 20 et 40 g/dm² pour un avion moyen, plus si c'est un petit gros)
 - Finesse + légèreté + moteur puissant et hélice adapté = vitesse en avion et meilleur comportement au vent (en planeur c'est la masse qui agit, et dans certaines limites, qui fera aller plus vite ou mieux lutter contre le vent, mais voler, ce n'est pas atterrir.)
 - Traînée + poids (ou moteur poussif) = décrochage ou avion ch...t.
- Le tout est de savoir ce que l'on veut. Le poids n'a jamais aidé, croyez moi, ou il ne fait que pallier à

est obtenu par un ponçage soigné, surtout de sa partie avant, car nous avons remarqué qu'elle était la plus importante.

Nous ponçons le BF à 1 mm d'épaisseur sur tous nos avions.

Perso, je préfère créer mes profils, ce qui fait hurler Patrick. J'ai parfois fait le contraire en espérant beaucoup de profils connus, hélas, ce ne furent pas mes meilleurs avions !

Alors, où était le problème, le choix, le dessin, la réalisation, l'avion, le domaine de vol, le pot, je ne sais, mais ce que je sais en revanche, c'est que j'ai souvent remédié aux défauts en ponçant à nouveau le bord d'attaque et en l'arrondissant un peu. Je ne sais pas pourquoi, ni le calculer, mais j'ai toujours travaillé au pif et ça me réussit.

Le tiers avant semble prépondérant avec un bon respect du contour (utilisez un gabarit, et dans tous les cas le BA doit être bien arrondi), l'épais-

Cet outil très simple est réutilisable, si on l'a prévu assez grand, il permet de poser facilement et perpendiculairement les nervures 3 par 3 avec un écartement défini. On peut aussi en améliorer le principe en maintenant les nervures parallèles.

Montage de l'aile de la Baronne : à gauche, collage de l'avant des nervures, au centre, collage du longeron et de l'arrière des nervures et à droite, coffrage du dessus en Dépron 3 mm, à la colle blanche.



certaines défaillances et en ajouter d'autres !

Lutter avec le vent dépend surtout de la finesse, du moteur et des gouvernes, pas de la masse mais peut être aussi de la charge alaire. En planeur c'est très différent car la masse (sans excès) agit alors comme un moteur en lui donnant de la vitesse. Revoyez vos cours sur la conservation de l'énergie.

Notre Cobra 14 de seulement 320 g pour 1,20 m peut être très rapide et voler avec 35 Km/h de vent... La masse est suffisante pour sa taille. Bien sûr cela varie aussi avec la taille, le respect des formes, la construction etc.

C'est pour cela que cela m'amuse de concevoir mais, je procède seulement de façon empirique et par de nombreux essais comme en 1909. J'essaie seulement de vous faire partager ce plaisir...

Un faux profil plat

Mes profils, même celui du Baron dessiné il y a longtemps, ne sont pas de vrai profils plats.

J'incline l'extrados choisi (j'aime bien maintenant pour l'extrados, le genre Aquila pour le vol libre) de 1,5° à la ligne médiane, ensuite je trace le plat jusqu'au tiers avant et je relie le tout par une courbe harmonieuse. Sur des avions à ailes basses, j'avais remarqué que l'on avait en plus nécessité d'augmenter un peu l'incidence d'au moins 1,5°, mieux vaut de ne pas en mettre trop tout de



Un (très) faux profil plat, presque bi convexe et calé à 3° du plat !

même, mais on peut varier un peu. Je retrace l'horizontale comme précédemment et j'obtiens un profil dissymétrique calé à 3% avec un intrados plat ce qui est bien suffisant pour un avion d'entraînement.

Là encore, la construction est grandement facilitée par la surface plate et la différence ne se fait pas sentir en vol.

Les cordes de nos modèles réduits n'ont rien à voir avec celles des avions grandeur, la précision des formes, la masse, la motorisation, la vitesse et l'état de surface non plus, alors qu'en revanche, l'air est toujours le même.

Il y a donc peu de chance que les calculs "grandeur" s'appliquent exactement à notre cas ce qui me conforte dans ma méthode empirique.

Regardez les voler en indoor, et essayez d'en tirer des calculs de profil... ?

Beaucoup ne jurent que par les NACA 2412 ou 16, pourtant je n'aime pas leur 1/3 avant et je ne leur ai jamais trouvé en vol des avantages par rapport à certains de mes profils, alors prudence, car je ne puis être encore sûr de rien.

Un vrai biconvexe

Au-delà de 2 m cela vaut peut être le coup de réaliser un vrai profil biconvexe. En voltige en particulier. Une méthode est très connue mais difficile : Réaliser un chantier en calant chaque nervures

Nous procédons à notre façon en réalisant bien à plat sur chantier, un demi extrados de chaque aile. Les nervures sont découpées dans du Depron 3 mm plaqué de chaque côté de balsa 10/10 et éventuellement ajourées.

Cela permet en plus, comme sur le stab, d'y inclure facilement tube ou clé, sans parler des passages de fils et de commandes (un train rentrant par exemple). Ensuite, on colle les demi nervures d'intrados, le demi longeron, les demies baguettes formant les BA et BF provisoires

Le BA définitif est achevé par le collage devant d'une baguette de balsa qui fait la liaison, idem au BF. Sur un avion de moins de 2 m, la structure sera en balsa, au-delà il peut être utile et rentable au niveau poids de réaliser les nervures autrement.

En contre plaqué Depron balsa par exemple, facile à renforcer par un bordage des côtés en balsa 10/10 tendre (baguettes de 1 x 5 mm, facultatif je vous rassure !) et un demi-longeron adapté à l'importance de l'avion.

Ce bordage balsa n'existe que pour l'extérieur, la rigidité finale ne sera obtenue qu'après collage des sous nervures.

Des longerons rectangulaires sont réalisés ainsi, renforcés de FDV pour y loger un tube d'alu par exemple et un tube carbone ou deux plus petit avec un longeron en deux parties, ce qui serait mieux.

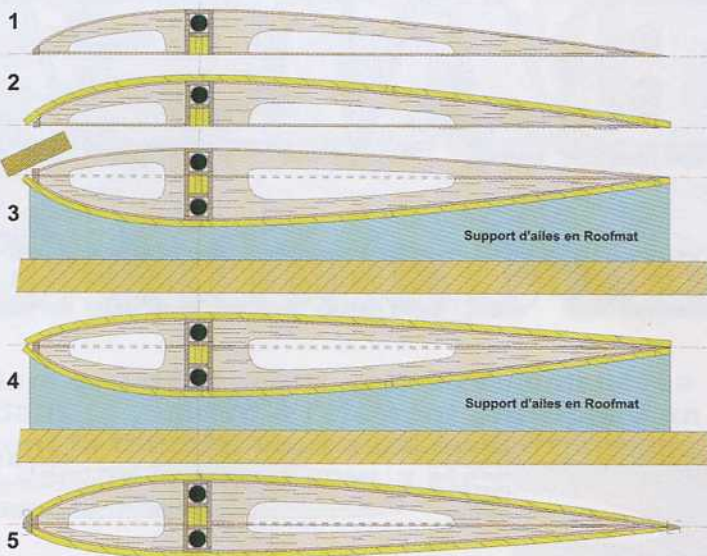
(Voir dessin, fourreau balsa 20/10 enchâssant des tubes alu D9 et une clé en jonc carbone de 8 mm, le tout gainé FDV 25 g/colle blanche. L'âme centrale est simplement constituée de 3 épaisseurs de Depron.

Un tel montage résiste à une forte charge de... (Nous ne sommes pas allés jusqu'à la rupture.) L'imagination n'a pas de limites, le tout, c'est de ne pas trop compter sur la chance ou le hasard.

On ne vérifie jamais assez ! Les deux ailes doivent être réalisées simultanément pour que les tubes soient bien alignés.

Notez que partout où il y a un effort particulier, celui-ci ne s'applique pas sur le Depron mais sur du balsa 30/10, ici pour les embases des vis de fixation de l'aile (vis nylon traversant une baguette balsa de 10 x 10, le trou étant chemisé par un tube alu), c'est meilleur au point de vue vieillissement.

L'aile, cette fois ci presque complète,



Un vrai profil biconvexe !

sera recouverte sur chantier de sa dernière couche de Depron 3 mm et de sa finition FDV 25g plus apprêt et entoilage ou peinture.

Ne dites plus que le Depron n'est pas noble, chacun l'utilise comme il le peut !

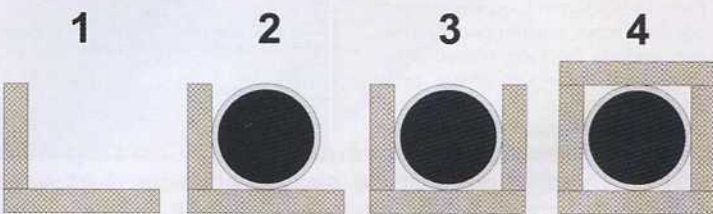
A suivre...

Nous terminerons cette étude dans le prochain numéro avec les techniques de durcissement du Depron et la pose des charnières. D'ici là, vous avez un T7 à construire puisque la suite de l'article et du plan vous sont proposés quelques pages plus loin ! Bonne construction Dépron-Balsa !



Un tel longeron a été essayé sur le Minos 6 (moto planeur rapide de 2,90 m).

Collage bois par infiltration de cyano fluide.
Collage tube alu UHU hart bleue.
Marouflage FDV 25 g/m² à la colle blanche.



Fabrication du longeron creux avec un tube alu pour un jonc de carbone en 8 mm :

1- Collez une baguette balsa 13 x 2 avec une baguette balsa 9 x 2 bien à l'équerre.

Servez vous d'une règle bien droite et collez par infiltration à la cyano fluide.

2- Placez le tube alu de 9 x 8 pour positionner et fixer la deuxième baguette balsa 9 x 2, puis retirez le tube.

3- Toujours par infiltration collez la baguette balsa 9 x en place à la cyano fluide, remplacez le tube alu en le collant cette fois à la UHU hart (attention elle sèche vite).

4- Après un ponçage de principe, collez la dernière baguette 13 x 2. Cela n'a pas pris 20 min !

5- Renforcez le tout en l'entourant par de la FDV 25 g/colle blanche.

Une fois sec, vous m'en direz des nouvelles !