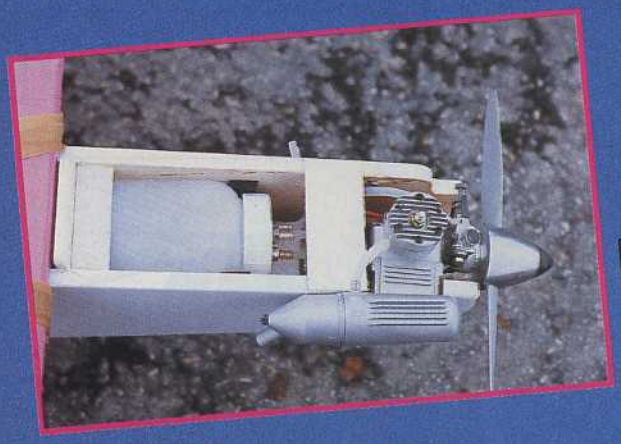
NEUTRON

spécial début !

Présentation

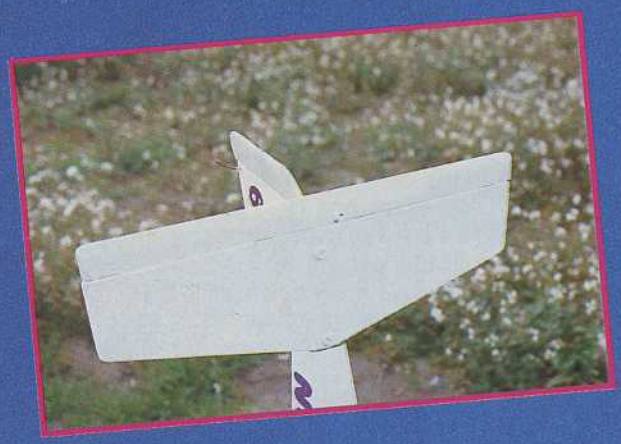
Claude KIEFFER

Les plus anciens des lecteurs de Modèle Magazine se souviennent peut-être d'un curieux avion dont le plan a paru dans notre revue il y a... une quinzaine d'années : le "Proton". Dans le genre "caisse à voler", on pouvait difficilement faire plus rustique, et on ne peut pas dire que l'esthétique était sa qualité première. Or il s'est vendu des centaines de ce plan, et des générations de Proton ont vu le jour un peu partout. Pourquoi ? Sans doute parce que cet appareil était d'une extrême simplicité à construire, très économique, vitre fait, et qu'il s'est révélé un excellent avion de début, qu'on ne craint pas de mettre en l'air.



Fiche technique

Envergure : 1550 mm
Longueur : 1090 mm
Poids : 2100 g
Surface alaire : 41 dm2
Charge alaire : 51 g/dm2
Profil : Clark YM 15
Moteur : OS 25 SF ou équivalent (4 cc)
Radio : 4 servos standard



L'idée est donc venue à notre rédac'chef de me demander de reprendre exactement l'esprit Proton, mais de dessiner un avion nouveau, avec les matériaux d'aujourd'hui, un moteur actuel, un "look" plus sympathique. Le Neutron n'a plus tardé à prendre forme!

Une construction rapide et simple

S'agissant d'un avion de début, je vais détailler la construction un peu plus que de coutume, pour ne rien laisser au hasard.

Le stabilo

La construction commencera par le stabilo, découpage du plan encarté oblige. Sa structure est constituée de baguettes de balsa — tendre de préférence - de 15 x 5. Deux baguettes vont suffire pour tout l'assemblage, effectué sur le plan protégé. Il est vivement conseillé de découper ces baguettes avec une scie plate. L'assemblage se fait à la colle blanche (il en existe en rapide, prise 15 minutes), ces baguettes étant tenues en place pendant le séchage par des épingles ou des poids. Si vos découpes sont très nettes, vous pouvez utiliser de la cyanoacrylate (Super Glue épaisse pour matériaux poreux par exemple).

Ne pas découper pour le moment les saumons de stabilo, ils le seront plus tard en même temps que le volet de stabilo à sa place exacte, qui n'est sûre à 100 % que lorsque les charnières sont posées. Venons-en à ce volet de profondeur, en balsa de 60/10 tendre. Tout l'art consiste à le profiler de manière identique dessus et dessous. Bien vérifier l'allure du bord de fuite, qui doit être droit et régulier. Très utile pour ce petit travail : le rabot à lame de rasoir. Cela évite beaucoup de poussière et va beaucoup plus vite. Bien entendu il s'agit de prendre le balsa dans le sens du fil ; il y a un sens où "ça accroche", où le fil du bois se rebiffe, preuve que vous êtes perpendiculaire aux fibres et il ne faut pas insister.

Ceci étant fait, découper deux morceaux de coffrage de 20/10, sensiblement plus grands que le stabilo lui-même, et coller le tout sur les baguettes de 15 x 5 à la colle blanche (vinylique). Ne pas oublier de coller les deux morceaux de coffrage par leur tranche. Un seul coffrage, sur la partie inférieure du stabilo, est largement suffisant pour assurer une rigidité parfaite. Retourner le tout, découper ce qui dépasse du coffrage et moner les charnières avant de profiler le bord d'attaque du volet de profondeur, car il est ainsi beaucoup plus facile de positionner les charnières au milieu de l'épaisseur.

Bien, le volet de stabilo est en place, charnières posées, pas encore collées bien sûr. Profitons-en pour un léger ponçage général, et tant que tout est en place, traçons les saumons. La profondeur est terminée. Temps total de travail pour ces opérations : 35 minutes.

L'aile

Les nervures peuvent très bien être découpées dans du Dépron. Ce matériau commence à être bien connu en modélisme : il s'agit d'un "plastique" extrudé en grandes feuilles, exactement de la dureté qu'il nous faut, épaisseur 6 mm, que l'on trouve au rayon isolation (entre autre chez Leroy Merlin). Cela se colle très bien à la colle vinylique blanche, où à l'époxy. Avantage majeur : un prix extrêmement bas.

Il est très rentable de préparer un gabarit pour la découpe des nervures dans un morceau de contre-plaqué de 2 à 3 mm d'épaisseur. Inutile de dire que de la précision de

cette découpe dépendra l'exactitude du profil, donc dans une grande mesure les qualités de vol de l'avion. Il faut soigner particulièrement l'extrados entre le bord d'attaque et le longeron. Ce gabarit étant prêt, bien poncé, planter deux clous qui vont dépasser d'environ 5 mm du gabarit. Piquez le gabarit dans la feuille de Dépron et armez-vous de votre couteau X-Acto muni d'une lame à tranchant courbe. Découper soigneusement chaque nervure en repassant au moins deux fois, inutile d'essayer de couper les 6 mm de Dépron d'un seul coup. Lorsque la nervure est entièrement découpée, laisser le gabarit dessus et tracer au stylo bille la future découpe des longerons. Retirer le gabarit et passer à la nervure suivante. Il y en a 22 à faire ainsi, pour le moment toutes identiques, ce qui est très vite fait. Si par hasard le Dépron ne vous inspirait guère, découpez vos nervures dans du balsa de 20/10.

Ces vingt-deux nervures étant prêtes, changer la lame du X-Acto pour une triangulaire (tranchant droit) et découper les encoches des longerons. Attention à ne pas les faire trop larges ! A chaque nervure, vérifier avec un bout de balsa 6 x 6 que le futur longeron entrera bien dans l'encoche et surtout qu'il affleure le bord du profil. Ce n'est pas quand tout cela sera plein de colle qu'il faudra faire des retouches...

La construction proprement dite peut commencer. Vous remarquerez au passage que les pièces sont numérotées dans l'ordre où on les utilise.Sur le plan de l'aile gauche, correctement protégé, plaçons donc logiquement le longeron inférieur A1. Sur ce longeron sont collées quatre nervures complètes A2 à A5. Préparer ensuite trois nervures raccourcies A6, A7 et A8, dont les deux découpes intitulées "E" et "F" sur le plan du gabarit doivent être bien perpendiculaires à l'intrados (face inférieure plate des nervures). Vérifier que ces trois nervures ont bien exactement la même longueur.Les coller en place, puis préparer la baguette A9 (17 x 330 mm). Autant couper tout de suite A9 de l'autre aile... Coller, en maintenant A2 et A3 bien serrées sur A9 (colle vinylique). C'est maintenant le moment de poser le deuxième longeron A 10. Pendant que tout cela sèche, préparer 12 "âmes" répertoriées A11, en balsa 20/10 assez dur, fil vertical. Six de ces âmes vont être immédiatement collées sur notre aile gauche, sur les longerons et sur chaque nervure. Comme ces nervures ont été bien entendu posées bien verticalement, cette découpe est très simple avec une petite équerre.

Préparez alors les deux clefs d'aile en contreplaqué de 20/10 (A12 et A13). Vous remarquerez qu'elles n'ont pas la même longueur, c'est voulu. Ces pièces vitales nécessitent un peu de soin, ponçage, vérification de la largeur par rapport à l'écartement des longerons. Il est bon de couper dès maintenant l'excédent de longueur des deux longerons au centre de l'aile (A10 est 2 mm plus court que A1). Le collage des clefs sur les longerons se fera à l'époxy lente. Quelques pinces à linge tiendront tout cela en place. Deux points à vérifier : est-ce que ces clefs d'aile sont bien parallèles jusqu'à leur extrémité "en l'air" côté aile droite ? Le longeron inférieur est-il toujours à plat sur le plan ?

Pendant le séchage, préparez les nervures A14 et A17, découpées selon les lignes G et H sur le gabarit (les encoches pour longerons disparaissent...). A coller sur les clefs d'aile dès maintenant, en vérifiant que l'avant des nervures est bien au niveau du bord d'attaque, comme les nervures précédentes. La nervure centrale A17 est doublée, pour assurer un bon collage du coffrage, la deuxième A17, appartenant à l'aile droite sera collée pendant la construction de cette demi-aile. Si vous voulez fignoler, vous pouvez incliner cette nervure de 2°, la moitié de la valeur de l'angle du dièdre, la deuxième A17 pourra ainsi être collée sur la première sur toute la surface, c'est plus solide.

On peut maintenant préparer l'aileron : un bord d'attaque A18 en 60/10 préparé comme A9 précédemment (15 x 327 mm), avec deux bouts de nervures A19 et A20 en balsa 20/10, de même dimension que les queues de nervures A6 à A8 que l'on va également coller en place.

Les nez des nervures A14 à A17 sont-ils bien secs ? On peut alors coller le faux bord d'attaque (A21), en balsa tendre de 20/10, largeur 16 mm, sans ondulations...

A ce stade, l'aile est jolie, mais bien souple. Préparons donc l'ensemble du coffrage inférieur, une planche de 20/10 entre le longeron et le faux bord d'attaque (inclus), une planche à l'arrière et un remplissage entre les nervures A14 et A17, les tranches de ce coffrage étant collées à la vinylique. Rien n'empêche de mettre en place dès maintenant les chapeaux de nervures de l'intrados, petites bandes de balsa 20/10 de 6 mm de large. Reste à coller l'ensemble de la structure sur ce coffrage et mettre des poids un peu partout pendant le séchage. Pause café.

Evidemment, la deuxième demi-aile subira exactement le même traitement et on veillera à ce que les deux coffrages d'intrados soient bien jointifs. C'est le moment de découper l'emplacement pour le servo dans le coffrage d'intrados. Le support du servo lui-même pourra être un morceau de CTP de 2 à 3 mm, bien collé entre les nervures A16. Le système de tringlerie le plus simple pour la commande des ailerons reste la classique tringlerie souple, qui suivra à peu près le trajet indiqué en pointillés sur le plan. Il faut évidemment poser ces deux tringleries dès maintenant, en les collant à chaque passage de nervure. La sortie côté aileron est "dans le vide", il faut donc poser un petit morceau de CTP de 2 mm affleurant le coffrage d'intrados, dans lequel on aura découpé un trou oblong juste ce qu'il faut pour le passage de la tringlerie, qui sera collée par l'intérieur de l'aile, puis coupée à ras (A22). Poser également le renfort A23 en CTP de 2 mm dans l'aileron.

Le coffrage d'extrados ne présente pas de difficulté, il est impératif cependant de vérifier que l'aile est absolument plane sur la table, car c'est à ce stade qu'on risque d'introduire les plus beaux vrillages. Avant de fermer l'aileron, il est bon de repérer l'emplacement de la future découpe sur les coffrages. Le vrai bord d'attaque (A24) peut être maintenant collé, puis arrondi (surtout pas pointu !), et on posera les bouts d'aile (saumons), petit triangle de 15 x 5 mm.

Après séchage, la découpe des ailerons peut être effectuée, avec une lame triangulaire neuve. Ponçage et mise en place des charnières, pas collées pour le moment. Ah, la belle aile, elle est d'une solidité qui inspire confiance. Temps total de fabrication de l'aile : 6 heures 30.

Le fuselage

Attention chronomètre, top, c'est parti ! Les bouts de plans sont scotchés avec soin selon AA' et BB', l'axe en pointillés est bien droit, on y va. L'ossature des flancs est constituée de baguettes balsa -assez dur- de 6 x 6 (F1 à F19, dans l'ordre de pose). L'idéal est de les coller à la cyano spéciale matériaux poreux, sinon sortez vos épingles, poids, etc... Le but est d'obtenir deux flancs ayant le même contour. Deux baguettes verticales F11 et F12 entourent le couple moteur F22. Elles méritent d'être collées à l'époxy, et on veillera à ce qu'elles soient écartées juste de la largeur du futur couple moteur (5 mm). Sur le plan, ces baguettes sont perpendiculaires à l'axe du fuselage, si bien que si l'on vissait directement le support moteur sur le couple, il n'y aurait pas de piqueur. Vous avez le choix entre deux solutions pour en obtenir : ou bien après finition du modèle on met deux cales de CTP taillées en triangle, de 3 mm d'épaisseur pour incliner le support moteur vers le bas, solution que j'ai retenue mais qui n'est peut-être pas la plus élégante, ou bien vous inclinez vers l'avant les baguettes F11 et F12 en mettant 5 mm de plus en haut. Ces valeurs ont été déterminées après les premiers vols avec un OS 25 SF, moteur qui a une "pêche" surabondante pour notre avion. Après séchage complet, on retire cette première ossature et on en fait une deuxième identique, sauf pour la position des deux baguettes F11 et F12, décalées sur le flanc droit de 4 mm vers l'arrière, pour donner un peu d'anticouple au moteur. Donc marquer dès maintenant gauche et droit sur les flancs pour ne pas vous tromper. Le couple moteur doit donc être à la fois penché vers le bas et vers la droite.

Ces ossatures vont maintenant nous servir de gabarit, d'abord pour avoir la forme exacte des triangles de renfort F20 et F21 en CTP de 5 mm collés à l'époxy, ensuite pour les trois morceaux de Dépron de 6 mm qui vont remplir l'intérieur des flancs dans les trois zones : moteur, réservoir et aile. Pourquoi intercaler du Dépron entre le coffrage extérieur des flancs en balsa et le coffrage intérieur ? Parce que cela renforce efficacement tout l'avant du fuselage et surtout parce que cela absorbe les vibrations du moteur et diminue le bruit, préoccupation constante. Nos six morceaux de Dépron rentrant juste entre les baguettes de 6 x 6, collons-les sur leur tranche à la colle vinylique (inutile d'en mettre beaucoup). Découper alors les coffrages intérieurs en balsa 20/10, et les coller en place en maintenant avec de nombreux poids. Surtout ne faites pas ces renforts en CTP, le balsa est largement assez solide. Attention, évidemment, à ne pas intervertir les flancs droit et gauche ! Bien sûr, ce coffrage est interrompu entre les deux baguettes F11 et F12. Reste à poser les coffrages extérieurs, en balsa de 20/10, jusqu'à l'arrière du fuselage. les deux flancs sont alors prêts. Il est très important de vérifier avant la pose de chaque coffrage que l'ossature ne s'est pas déformée, la baguette F2 support d'aile doit être rectiligne, et surtout les baguettes F9 qui vont supporter le stabilo doivent être au même niveau. Si ce n'est pas le cas, après coffrage, il est vivement recommandé de serrer les deux flancs l'un contre l'autre et de poncer là où il faut.

Découper le couple moteur F22 dans un beau CTP de 5 mm. Avant de le coller, il est bon de préparer le moteur sur son support, de découper les flancs pour laisser le passage du silencieux, du pointeau, d'installer le train avant orientable, de percer les trous pour la durite, la commande de carburateur, et éventuellement le passage de la durite pour la prise de pression sur le silencieux. Un peu de Dépron va réapparaître lors des découpes, il suffira de l'enduire généreusement d'époxy pour éviter toute infiltration. La perceuse étant à portée de la main, percer ensemble les deux flancs pour les tourillons de hêtre supports des élastiques de fixation d'ailes (F23) ; ne pas lésiner sur la largeur de ces pièces, les élastiques doivent être très à l'aise et ne pas risquer de glisser en vol !

L'assemblage des flancs peut alors commen-

cer : pose du couple moteur, des baguettes transversales F24 et F25, du renfort de train F26, puis du fond de fuselage F27, la seule pièce qui soit en contre-plaqué (15/10). Coller la cale F28 à l'avant de l'aile (balsa 60/10). Préparer la dérive et son volet, pincer l'arrière du fuselage sur le longeron de dérive et coller en vérifiant l'alignement par rapport à l'axe du fuselage (pièce F29). Coller alors le dessus du fuselage F30 en balsa 20/10 fil en travers.

Reste à faire la trappe du réservoir F31, fixée à l'arrière avec du velcro auto-adhésif (on se demande pourquoi ce produit miracle n'est pas plus utilisé en modélisme, pour fixer par exemple le récepteur radio, les verrières, les capots moteur en résine, etc...), puis confectionner et poser un support de servos : ce n'est pas la place qui manque.

Le stabilo, alors seulement posé en place, ne sera collé définitivement qu'après l'entoilage. Les tringleries souples de commande de la dérive et de la profondeur sont enfilées avec les courbes les plus régulières possibles. Il est indispensable de les immobiliser dans la partie arrière du fuselage par au moins deux entretoises en balsa pour éviter toute flexion. Tout va bien, on peut fermer le fond du fuselage F32, puis arrondir sensiblement les coins de la "caisse".

Finitions

"Y-a plus qu'à" poncer soigneusement la bête, et l'entoiler évidemment au "solar" ou équivalent, ce qui est le plus facile et le plus léger, sans oublier de passer un bon coup d'enduit nitro-cellulosique dans le compartiment moteur et sous le réservoir. Pour les de décoration nous avons utilisé du Vénilia.

Une remarque concernant le stabilo. Il est habituellement collé sur le fuselage, ce qui est bonne solution. Mais il est tout aussi possible de le visser, avec deux vis nylon de 6, dans deux petits morceaux de CTP de 6 à 8 mm taraudés. Un peu plus compliqué, mais ceci a deux avantages : tout d'abord le stabilo est démontable, ensuite vous pourrez, au fur et à mesure que vous prendrez votre Neutron en main, donner du piqueur à ce stabilo en intercalant des cales ou rondelles, ce qui équivaut à diminuer le calage de l'aile. Vous constaterez en effet que si vous utilisez un moteur très puissant comme le 25 SF, à pleins gaz l'avion monte nettement, ce qui est une réaction voulue et saine pour un avion de début. Alors, au début, on vole à mi-gaz, c'est bien plus agréable et, à ce régime, l'avion reste sagement en vol horizontal. Puis, lorsque l'on prend confiance, on a tendance à forcer un peu la puissance et il devient souhaitable de diminuer le calage de l'aile, ce qui permet de rester sensiblement à l'horizontal même à pleins gaz. La modification du calage du stabilo sera alors bien pratique. Mais c'est une simple suggestion, pas du tout indispensable.

Notre stabilo est donc fixé bien horizontalement, on peut alors coller toutes les charnières et les cheviller (on pique une épingle à travers l'entoilage, le balsa et la charnière) puis fixer le train principal avec des vis nylon de 6 mm qui peuvent casser en cas de gros choc (tarauder F26 ou mettre des écrous), remonter tout ce qui se fixe sur le couple moteur, finir les tringleries, poser le réservoir coincé par de la mousse et coller un autocollant Modèle Magazine !

Réglages

Avant de se précipiter au terrain, vérifions le centrage : réservoir vide, l'avion doit légèrement piquer du nez quand on le prend sous le longeron, c'est-à-dire à l'aplomb du centre de gravité. Sur notre prototype, le centrage était idéal du premier coup, il n'y a pas eu à modifier la position de la batterie. Vérifier également trois fois plutôt qu'une que les gouvernes vont bien dans le bon sens et que les débattements sont sensiblement les suivants :

- ailerons +/- 15 mm
- profondeur +/- 11 mm
- dérive +/- 28 mm.

Votre Neutron est maintenant prêt, vous êtes sûr à 100 % de la fiabilité du moteur, parfaitement rodé au banc, qui ne rechigne pas à repartir à pleins gaz même après plusieurs minutes de ralenti, c'est tout bon. Mais attention, si le Neutron est votre premier avion , ne pensez surtout pas que vous pourrez le faire voler tout seul. Il est absolument nécessaire de vous faire assister par un modéliste chevronné, sinon, malgré la stabilité importante de cet avion, c'est le crash assuré !

Pour la motorisation, nous avons donc adopté le nouvel OS 25 SF qui s'est révélé d'une docilité exemplaire : rodage extrêmement facile, vibre peu, peu bruyant. Seul inconvénient : si vous voulez utiliser la pressurisation du silencieux, il faut démonter ce dernier et retirer le cône intérieur qui ne sert pas à grand chose sinon à retenir de l'huile qui bouche la sortie de pressurisation, d'où des variations de régime du moteur très désagréables. Une hélice de 9 x 5 s'est révélée très bien adaptée et permet de tourner à 12 500 tours avec du carburant standard !

Temps total de construction du fuselage : 12 heures. Temps total de l'entoilage : 5 heures 30. Soit un temps total de 24 heures 30, sans se presser. A raison de 2 à 3 heures par jour, cela fait 10 à 15 jours pour terminer complètement un Neutron.

Enfin, le vol !

Par une belle journée d'hiver, comme il y en a tant dans le Roussillon, le Neutron a fait ses premiers ronds en l'air. Le décollage se fait tout seul, l'anticouple assez important du moteur évite de mettre de la dérive à droite en début de roulage. Accélérer progressivement et, au bout de 15 à 20 mètres au plus, le moteur étant aux trois quarts des gaz, légère traction sur la profondeur pour mettre l'oiseau en l'air. La puissance de l'OS 25 SF est plus que confortable, comme je l'ai dit plus haut. On peut donc la plupart du temps voler à mi-gaz, ce qui laisse une marge de sécurité importante. Le Neutron, du fait de son dièdre assez important pour un avion à ailerons, est particulièrement stable. Il peut également virer à la dérive seule, ce qui ne sert pas à grand chose, mais prouve que l'efficacité du volet de dérive est suffisante. Surtout, n'augmentez pas les débattements des gouvernes indiqués plus haut, c'est très insuffisant pour voler normalement, mais aussi pour se sortir de situations scabreuses, cela peut arriver...

Je ne vous parlerai pas du comportement de cet avion en tonneau, boucle et autre renversement, ce n'est pas son but, mais j'ai bien sûr essayé, ne serait-ce que pour tester la solidité des ailes dans les manoeuvres les plus violentes. On arrive à en sortir des choses étonnantes, mais ce n'est pas un avion de voltige ! Le véritable régal du Neutron, c'est le vol lent. Comme on ne parvient pratiquement pas à le faire décrocher, tout est possible, et les passages à très faible vitesse à un mètre d'altitude sont un vrai plaisir. Inutile de dire que l'atterrissage est très simple : il suffit de réduire suffisamment les gaz, de laisser l'avion s'enfoncer doucement en contrôlant aux ailerons. La vitesse d'approche est tellement lente qu'on a tout le temps de fignoler l'arrondi final.

Alors, le Neutron vous tente ? Comme votre revue préférée vous en offre gracieusement le plan encarté, plus d'hésitation : dans quinze jours votre Neutron sera en l'air ! ■