

CAP 21 Great Planes Bel exercice de

Tout devait se présenter comme un simple essai du CAP 21 de Great Planes, marque distribuée par Scient conduit, encouragé en cela par la revue, à cet article préalable. Les photos de cette construction par "collage de bouts de bois". Et ce ne sera donc que le mois prochain que je vous livrerai l'essai clas

Voyons toutefois en premier lieu le kit. A l'ouverture du carton de dimensions modestes, on est en fait très surpris par la quantité de planchettes et de baguettes fournies. En examinant de plus près le fagot, on constate que nombre de planchettes sont estampées. La construction révéla au fur et à mesure de la progression que cet estampillage est redoutable de précision. Par ailleurs la qualité du bois fourni est dans l'ensemble excellente. Les mesures sont bien sûr exprimées en pouces (pour mémoire un pouce vaut 25,4 mm). Accompagnant cette impressionnante quantité de balsa, on trouve :

- le train principal en aluminium préformé,
- un bâti-moteur en nylon armé,
- une superbe verrière protégée par un film plastique,

- une planche d'adhésifs autocollants peints sur laquelle nous reviendrons au cours des finitions,

- une plaque d'ABS (ou équivalent) blanc thermoformé contenant les ouïes latérales du capot moteur et les carénages de roues à découper,

- le sachet d'accastillage habituel avec la petite visserie, les barres de torsion pour les ailerons, la roulette arrière, les guignols et les charnières sans axes (que par habitude je remplacerai par des modèles à axe).

Pour finir, un plan échelle 1/1 du modèle, fourmillant de petites indications, en Anglais bien sûr, destinées à aider le modéliste dans son cheminement. La notice, comme pratiquement toutes les notices américaines, est un modèle du genre expliquant step by step, c'est-à-dire pas à pas, toute la construction du modèle avec com-

mentaires et photos. En outre figure sur la notice des renseignements maquettes donnant aux modélistes américains toutes les indications leur permettant de se procurer la documentation nécessaire pour pouvoir présenter leur CAP 21 en concours, y compris l'adresse de Mudry Aviation USA. Comble du luxe, une check-list de la mécanique du vol est fournie, qui explique sous forme de tableau comment vérifier les paramètres de vol et comment remédier aux défauts constatés.

Etude du plan

L'étude initiale laisse entrevoir une belle réalisation d'ensemble tout en structure, saine et solide, qui ne devrait pas poser de problèmes en vol. Le fuselage est construit sur



L'ouverture de la boîte donne immédiatement le ton du travail à venir : il s'agira de structure tout bois, mais dont la préparation "à l'américaine" ne donne aucun souci quant au résultat.

construction !

fic France. Mais le plaisir pris à construire ce kit allié à la belle leçon de structure qu'il illustre m'ont à pas seront, pour ceux qui maîtrisent mal ce procédé, un parfait exemple parmi tant d'autres de que de cet avion qui devait tenir toutes ses promesses. Au travail donc !

couples, entièrement coffré, le capot moteur est tout bois, le stabilisateur est en structure coffrée, les gouvernes sont en balsa plein. L'aile, pour sa part, est trapézoïdale, son profil est biconvexe symétrique. L'appareil est centré à 29 %, une valeur qui me paraît très raisonnable pour un appareil destiné à la voltige et dont on attend des réactions vives. Etant donné le long bras de levier arrière, on peut craindre quelques soucis au moment du centrage du modèle ; il va donc falloir construire très léger, d'autant que sur le plan l'accu de réception est d'emblée placé sous le réservoir (pas moyen de le mettre plus avant).

Beaucoup de travail est donc à prévoir sur cette maquette qui n'est pas destinée à des débutants. Seuls peuvent entrevoir la construction de ce modèle des modélistes ayant au moins l'expérience d'une ou deux réalisations. Pour ceux n'ayant pas encore le niveau, d-é-p-é-c-h-e-z v-o-u-s, car comme nous allons le voir ensemble, il est possible de réaliser à partir de ce kit une très belle maquette à coût raisonnable.

Construction de l'aile : inhabituelle

Face à un profil biconvexe symétrique, je m'attendais à trouver une cale à placer sous le bord de fuite des nervures pour réaliser l'alignement. Mais non, les concepteurs ont opté pour une autre solution beaucoup plus précise mais aussi plus difficile à réaliser. En fait toute la construction du modèle est basée sur la géométrie et il vous faudra tracer la médiatrice de nombreuses pièces, car ce sont les extrémités de ces médiatrices qui guideront vos collages. Comment procéder ? On dispose d'une cale d'alignement rectangulaire sur laquelle il vous faudra tracer la médiatrice. Tracer ensuite la médiatrice de la partie arrière de la baguette de bord de fuite. Pour finir, épinglez le bord de fuite sur la cale d'alignement, les extrémités des médiatrices devant concorder. Il est très important que cette opération soit parfaitement réalisée, car la géométrie de l'aile, et donc les qualités de vol, en dépendent. Au demeurant la notice précise bien que "n'importe qui peut construire une aile, mais que seul un modéliste appliqué et consciencieux peut la construire rectiligne et sans vrillage". Pendant que nous sommes dans les mé-

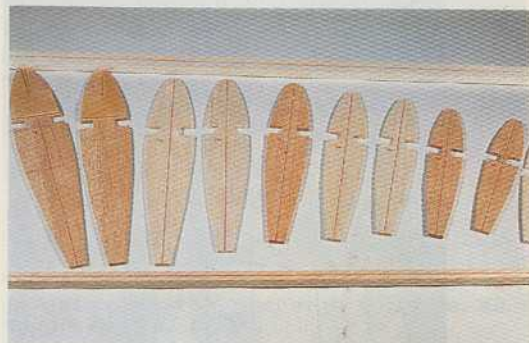
diatrices, il vous faudra également tracer celles du bord d'attaque et de chaque nervure que vous aurez au préalable dégrafées des planchettes et correctement identifiées, nervures qui ne nécessitent quasiment aucun ponçage. Voilà, tout est prêt pour attaquer le montage, maintenant tout va aller relativement vite.

Épingler le longeron inférieur, puis les nervures 1 et 10 en position correcte sur le longeron inférieur, positionner la cale d'alignement accompagnée de son bord de fuite : les médiatrices doivent concorder. Épingler alors le bord d'attaque où là encore les médiatrices doivent se rejoindre. En fait, vous réalisez un montage à blanc de la structure avant de procéder au collage. Si tout est d'équerre, vous pouvez commencer à coller les nervures en partant de l'emplanture et en progressant vers le saumon. A ce stade deux remarques sont à formuler :

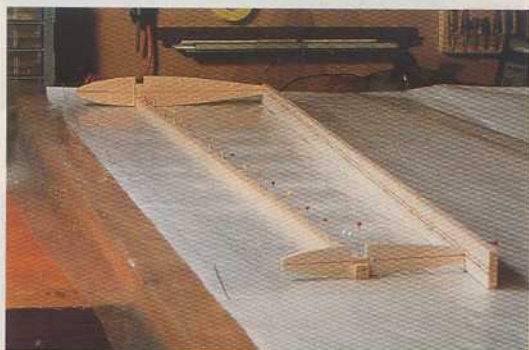
- 1) l'aile est dépourvue de clé de dièdre et donc de renforts centraux. Nous verrons plus tard que cela n'a pas d'influence, surtout si vous stratifiez la partie centrale avec du tissu de verre.

- 2) le train d'atterrissage est vissé à l'aide de quatre vis parker dans des plaquettes de contre-plaqué collées à l'époxy entre les deux premières nervures. L'expérience de ce montage sur d'autres avions a prouvé que cette solution ne résistera pas à un atterrissage très dur et je vous conseille, comme je l'ai fait, de coller en place deux écrous à griffes de 3 mm sur ces plaquettes et de fixer le train par des vis nylon. En cas de coup dur, les vis casseront éventuellement sans rien arracher.

Pour la suite de la construction, rien de bien particulier. Après collage en place des nervures, couper et coller le longeron supérieur, puis le bord d'attaque. Coffrer ensuite les bords d'attaque et de fuite. Découper l'emplacement du servo d'ailerons dans la nervure centrale et coffrer la portion centrale de l'aile. Laisser sécher. Retourner l'aile et, après l'avoir calée soigneusement, poser les coffrages partiels de l'intrados. Enfin, découper et coller en place sur la nervure d'extrémité ce qui tient lieu de saumon, à savoir une épaisseur de bois correspondant à celle du compensateur dynamique solidaire de l'aileron. J'ai pour habitude de placer ensuite le travail effectué sous pression (poids divers) pendant une semaine afin de ne pas subir de vrillages intempestifs au cours du séchage définitif. Il faudra bien évidemment construire l'autre demi-aile de façon rigou-



La construction de l'aile débute par le tracé des médiatrices sur les différentes pièces.



Alignement, sur le plan protégé de plastique, du longeron inférieur et des nervures extrêmes sur la cale de bord de fuite.



Mise en place et collage des nervures, longerons, bords d'attaque et de fuite.



La structure de l'aile vue sous un autre angle : notez la précision qu'apporte le système des médiatrices tracées sur chaque pièce.



Coffrage partiel de l'extrados : tiers avant, centre et bord de fuite.



Vue des demi-ailes, l'une terminée, l'autre en cours de montage.



Détail du petit saumon en regard du compensateur aérodynamique solidaire de l'aileron.

reusement symétrique à la première.

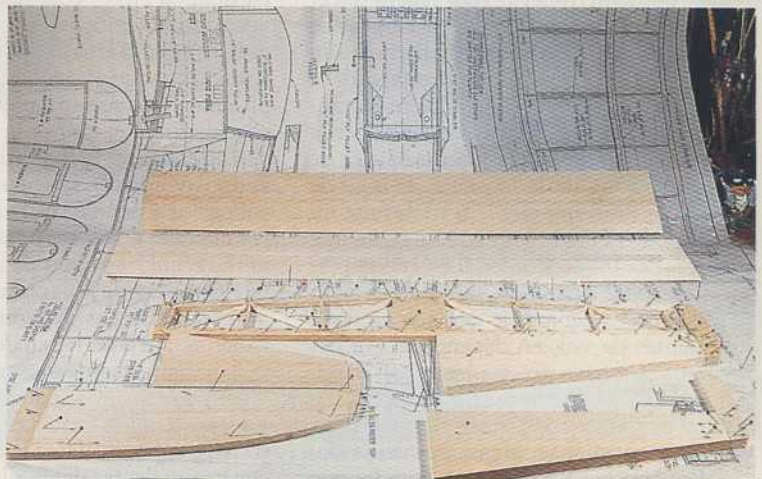
Les prolongements d'ailerons intégrant les barres de torsion sont à découper sur les planchettes biseautées fournies pour réaliser les ailerons. Les coller en place après avoir fixé à la colle néoprène ou cyano les tubes de guidage des barres de torsion. Coller les compensateurs aérodynamiques sur les ailerons puis les tailler à la longueur requise. Les demi-ailerons seront rassemblés à l'époxy en intercalant une planchette biseautée qui déterminera automatiquement le dièdre. Ici encore, la médiatrice de la pièce de jonction devra être alignée avec celles des nervures d'implanture. Tout cela se passe très bien et ce type de construction est un modèle du genre. Stratifier pour finir la portion centrale de l'aile à l'aide de résine et de tissu de verre 250 g/m² (matériel non fourni mais renfort obligatoire de cette aile destinée à la voltige).

Pour poursuivre, il vous faudra attendre que le fuselage soit fini. En effet, l'aile est solidaire du fuselage par l'intermédiaire de quatre vis nylon dont deux passent au travers du train d'atterrissage. Great Planes préconise de tarauder les blocs de contre-plaqué du fuselage et d'y visser directement ces vis. Même remarque que pour la fixation du train : j'ai préféré placer et coller quatre écrous à griffes de 5 mm qui auront certainement une plus grande longévité qu'un filetage à même le bois. La construction de l'aile se terminera par la mise en place des coffrages inférieurs centraux assurant la continuité de forme avec le dessous du fuselage. J'ai préféré effectuer cette opération aile en place afin d'obtenir des raccords parfaits.

Empennages : montage facile

Le plan fixe vertical étant prédécoupé, seul une mise en forme par ponçage est nécessaire. La dérive se verra adjoindre par collage une partie inférieure recevant la commande de roulette orientable, et une partie supérieure correspondant au compensateur dynamique. Le plan fixe horizontal est fabri-

Construction des empennages : simple et rapide.

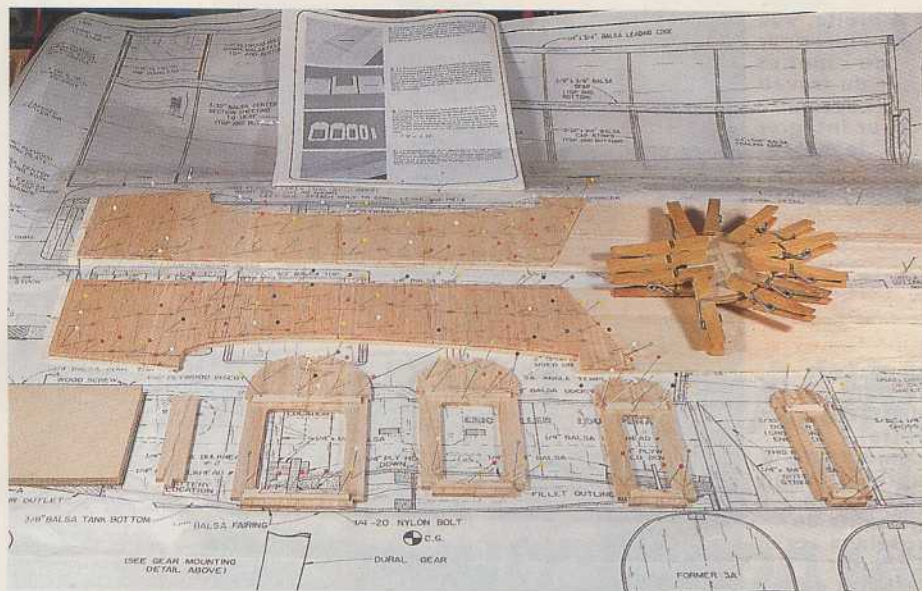


qué en structure coffrée à l'aide de petites planchettes qu'il vous faudra coller bord à bord. Les deux demi-volets de profondeur recevront leurs compensateurs aérodynamiques puis seront reliés entre eux à l'aide d'une corde à piano de 30/10. Enfin, toutes les gouvernes seront généreusement poncées en forme afin d'être les plus légères possible. Cette partie de la construction n'appelle aucune remarque particulière si ce n'est la qualité des matériaux fournis et l'aisance avec laquelle le montage pourra être réalisé.

Fuselage : le morceau de choix

Le travail commencera par la préparation du couple pare-feu dans lequel il faut percer les trous du bâti-moteur, des durits et de la gaine de commande des gaz. Chaque couple arrière est fourni en deux parties, estampées sur deux planches, qui seront collées bord à bord puis renforcées pour former le couple entier dont l'exactitude sera vérifiée à l'aide du plan. Les flancs, assemblés par collage bord à bord, seront doublés jusqu'à l'arrière de l'assise de l'aile par du balsa qui devra être découpé et collé fil vertical. Veiller à fabriquer un flanc gauche et un droit, et qu'ils soient rigoureusement symétriques. Tracer sur chaque flanc préparé les emplacements des couples. Ensuite le montage peut commencer. Sur le flanc droit épinglé sur le plan, coller à l'époxy les trois premiers couples et le plancher cabine en vérifiant l'équerrage des couples. Puis coller le flanc gauche. Après séchage, mettre le fuselage à plat et coller le couple n° 2 dont la découpe intérieure sera éventuellement adaptée à la forme de votre réservoir (j'ai choisi un 250 cm³ qui convient à merveille). Celui-ci sera maintenu en place à l'aide d'isolant pour fenêtre genre Tesa Moll collé à la cyano dans le couple, solution permettant une excellente isolation des vibrations.

Replacer le fuselage sur le chantier et coller les couples en contre-plaqué destinés à recevoir les vis de fixation de l'aile. J'ai l'habitude de renforcer ce collage époxy par deux



Préparation des flancs et des couples livrés en deux moitiés à réunir.

ASTUCE POUR L'ASSEMBLAGE DU FUSELAGE

Le problème généralement rencontré au cours de l'assemblage d'un fuselage est sa rectitude. En effet, il est souvent difficile de coller à la fois les couples et les flancs bien perpendiculaires au chantier. Il y a toujours un flanc qui ne veut pas faire ce qu'on lui dit. A la base du fuselage, il est facile de caler l'ensemble par des baguettes ou autres moyens fixés à même le chantier. La partie supérieure ne demande alors qu'à s'évaser, mais une astuce bien simple vous permettra de venir à bout de ce menu problème. Comme chaque bidouilleur qui se respecte, vous avez certainement des restes de baguettes qui traînent quelque part dans votre atelier : utilisez-les donc comme pièces de maintien qui seront tout simplement épinglées sur le sommet des flancs du fuselage à la bonne largeur. Ils maintiendront ainsi ces derniers au contact des couples. Quelques épingles supplémentaires traversant judicieusement les flancs maintiendront parfaitement le tout en place. Vous effectuerez toujours ces collages à la colle blanche lente afin d'avoir le temps de vérifier la perpendicularité des flancs et des couples par rapport au chantier de montage, ainsi que l'absence de vrillage dans le sens longitudinal, bref la rectitude de l'ensemble avant que la colle ne prenne définitivement.



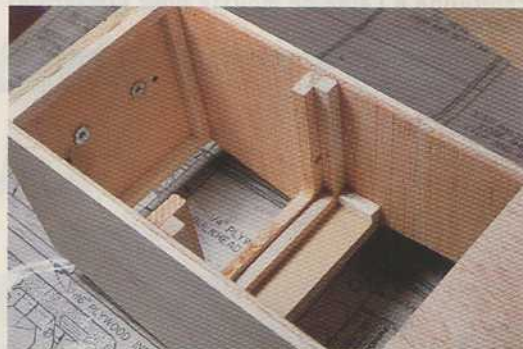
petites vis parker traversant le fuselage, vis renforçant considérablement le collage et prévenant tout décollement éventuel si vous serrez l'aile trop fort. Toute la partie avant est renforcée par des baguettes 5 x 5 dont je vous passe les détails de réalisation. Le fuselage sera retourné et immobilisé pour le collage des couples arrière, du support de stabilisateur et pied de dérive, enfin du capot avant. Ce dernier n'est pas prévu ouvrant mais, vu sa taille imposante, sa mise en place ultérieure une fois le moteur installé sur son bâti ne pose aucun problème.

Coller enfin la baguette supérieure puis coffer l'arrière du fuselage à l'aide des planchettes découpées par vos soins et collées bord à bord. Pour le galbage de ce coffrage, l'astuce consiste à faire tremper ces plan-

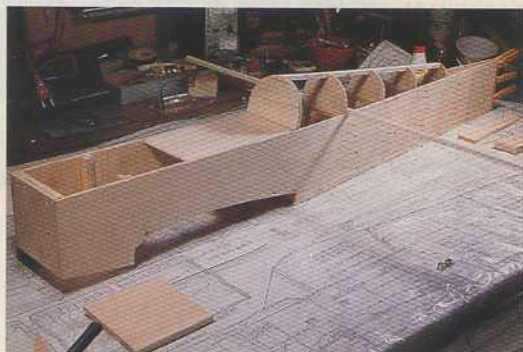
chettes dans de l'eau bouillante pendant 2 à 3 minutes avant de les coller. Il est ensuite possible de les maintenir en forme sur les couples à l'aide de simple scotch "magic", sans fastidieuse séance d'épingles. Le fuselage peut maintenant être définitivement retiré du chantier de montage. Le capot inférieur sera ajusté et collé. Les gaines de commandes mises en place et le dessous du fuselage collé. Les karmans seront découpés sur une planchette de contre-plaqué très fin (les dessiner par la méthode du calque) puis ajustés et collés. L'arrondi sera réalisé à l'aide de résine et microballons. Le capot-moteur en bois sera assemblé puis poncé en forme. Coller les ouïes latérales puis stratifier au tissu de verre 250 g/m². Présenter ce capot face au couple pare-feu et coller à



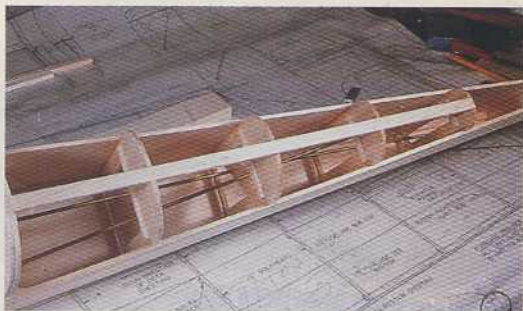
Le montage du fuselage commence par le collage des couples avant. Notez l'astuce du traçage de l'emplacement des couples sur l'intérieur des flancs mis bord à bord pour une parfaite symétrie.



Vue de la découpe du compartiment réservoir (à ajuster selon modèle) et de l'intérieur du couple moteur.



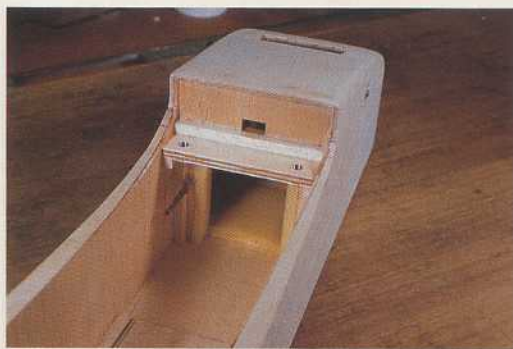
Mise en place des couples arrière (voir encadré pour l'astuce de collage).



Il faut toujours soigner la mise en place des tringleries de commande.



Pour immobiliser les gaines dans le fuselage, une simple baguette collée en travers sur laquelle les gaines sont elles-mêmes collées.



L'avant du fuselage terminé. On aperçoit le compartiment réservoir entièrement capitonné à l'aide de mousse pour l'isoler des vibrations.



Le capot moteur et ses vis de fixation s'appuyant sur des carrés de CTP collés dans des découpes afin de protéger le balsa.

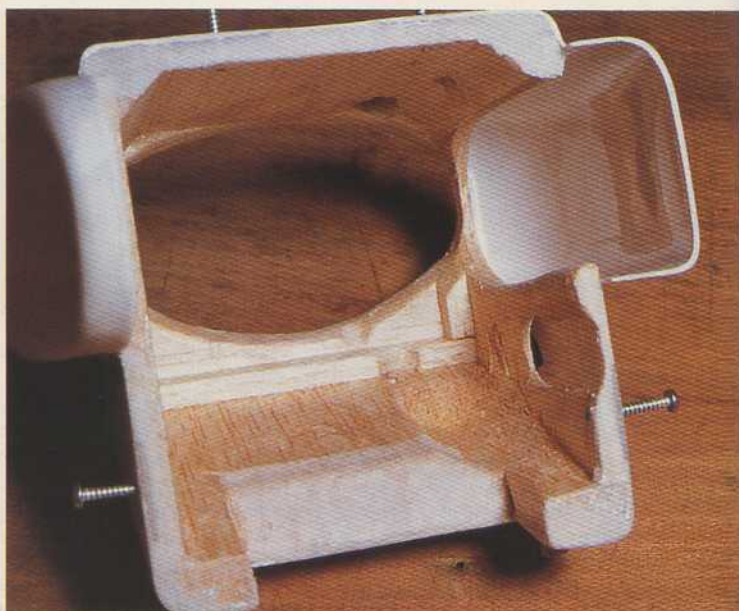


Soignez toujours la sortie de vos gaines de commandes en les collant à l'époxy et en les arasant avec un cutter avant ponçage fin.

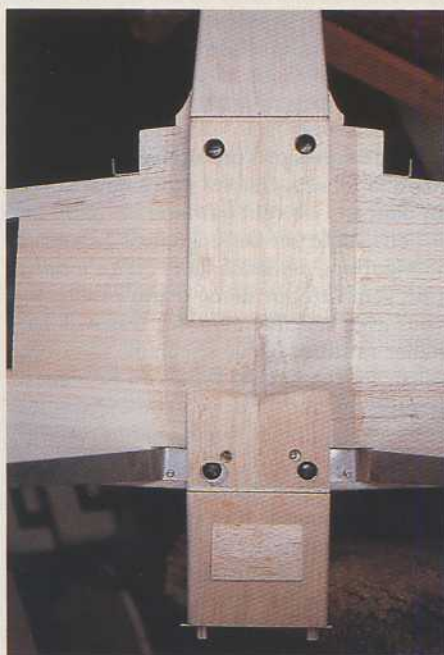


Les éléments de l'avion avant assemblage final et finition : un bel exercice de construction !

A droite, vue de l'intérieur du capot et du travail nécessaire pour intégrer le moteur et son échappement.



Ci-dessous, le train d'atterrissage reste démontable après coffrage des prolongements de fuselage sur l'aile car le balsa a été ajouré.



l'époxy les quatre blocs de contre-plaqué nécessaires à sa fixation. Et voilà le travail !

Montage final

Il consistera comme pour tout avion au positionnement correct de l'aile sur le fuselage et à la mise en place de l'empennage. Le CAP 21 a ceci de particulier que, une fois l'empennage assemblé, il est impossible de monter la gouverne de profondeur. Il faut donc entailler le stabilisateur et sa gouverne, coller cette dernière en place sur ses charnières à l'époxy, avant de coller le tout sur la partie arrière du fuselage. Ce travail préliminaire effectué, mettre en place et coller le plan fixe vertical et ses renforts de pied, positionner et mettre en place le volet de dérive et sa roulette orientable. Préparer les carénages des roues qui seront collés bord à bord à la cyanoacrylate. Ils recevront ensuite une plaquette de contre-plaqué collée à l'époxy. Le tout sera peint et pourra être fixé sur le train.

Arrivé à ce stade, j'ai l'habitude de peser le bébé pour avoir une idée de ce qui m'attend. Il est évident qu'il faut construire léger sans surcharge de colle, ça ne sert à rien (voir la spirale infernale judicieusement décrite par Patrice Garelli dans son article sur le X 20 paru dans *Modèle Mag* n° 473 il y a tout juste un an). Par ailleurs le bois en excédent doit être poncé soigneusement afin de réduire le poids au maximum. Le constructeur annonce un poids compris entre 2500 et 2750 grammes en ordre de vol. La structure affiche 1145 grammes sur la balance, soit un résultat correct en soi mais, ayant prévu une finition maquette, je crains que le poids final soit supérieur à celui annoncé, aussi je décide une solution légère qui me donnera un résultat tout à fait satisfaisant.

A suivre...

Il vous faudra patienter jusqu'au mois prochain pour découvrir l'essai complet de ce splendide CAP 21....

DIDIER DUBOS