

"Sliss"

un planeur biplan pour la glisse

ERIC COUSIN

A l'origine de ce projet, deux mordus de l'aviation, moniteurs de vol à voile bénévoles, Messieurs Cabrol et Blondeau, ont élaboré un concept au tempérament bien de chez nous et dans la ligne du système D. Il s'agissait de définir un aéronef léger de genre ULM facile à piloter, fiable et solide à la fois, pénétrant qui permettait les évolutions à basse vitesse. Leur choix s'est porté sur les profils laminaires à très grand allongement pour la réalisation d'une aile à structure légère. Devant l'intérêt du projet, Hubert Ferrier s'est joint à l'équipe naissante et s'est chargé d'établir sur ordinateur les différentes modélisations avec optimisation du profil avant de nous quitter prématurément en 1982. Comme il faudrait de la patience et beaucoup de collaboration, ils l'ont appelé Colab, anagramme d'une partie de leur nom et début du mot collaboration.

Le principe

La base aérodynamique est constituée par la synthèse des études menées par Nenadovitch sur les ailes fermées d'une part, sur les études menées par Burt Rutan et la NASA d'autre part, prouvant qu'à isosurface, la traînée est moindre dans le cas d'un double monoplan à corde réduite que pour un monoplan de corde donnée. L'idée de replier l'aile sur elle-même a été étudiée dans les années 30 par Nenadovitch qui a établi les formules aérodynamiques optimisant l'écoulement entre deux plans interférant l'un sur l'autre.

Aux dires des ingénieurs, cela doit conférer à l'appareil des propriétés remarquables et apparemment difficiles à concilier comme : la tenue à basse vitesse, une excellente stabilité et une bonne maniabilité, une capacité de charge utile

très fortement accrue, une modularité souple au niveau du choix des ailes pour un même fuselage.

Une des bases du système Colab est de laisser la structure, formée par la triangulation des deux demi-ailes, libre de se déformer autour des axes de fixation qui ne sont soumis qu'à des efforts de traction ou de compression. Le concept Colab se trouve complètement à l'opposé de la formule monoplan classique. En effet, la structure triangulée permet aux efforts de flexion et de flambements d'être repris dans la zone centrale des ailes. La section de majeure résistance donc l'inertie se trouve être partout ailleurs qu'à l'emplanture. Ainsi le concept Colab est susceptible de créer une évolution dans le monde de l'aviation. En effet, la génération rectangulaire que constitue la voilure Colab amène sa réalisation en série possible par extrusion d'alliage d'aluminium comme c'est le cas pour les mâts de bateaux. On

peut alors créer son propre avion pour ses propres besoins.

Le Sliss, le plan encarté de ce mois, possède ces qualités. Il peut être piloté par un débutant bien dégrossi, en deux, trois axes.

Le principe de construction se résume à quatre demi-ailes reliées entre elles par deux plaques de liaison d'emplanture qui possèdent des charnières et une jonction des bords marginaux par vis souples. D'un fuselage planche (8 mm) constitué d'un pylône de soutien des ailes supérieures et inférieures et d'un nez. Ce nez possède des demi-couples qui lui assurent sa forme ovoïde (croquis 1 plan du encarté). La partie empennage est liée au fuselage par des tubes en carbone. Mais commençons par le plus simple.

Les ailes supérieures

Sur une planche balsa 30/10 de 903 x 100, on trace les traits à 24 mm et à 36 mm. On pose le bord d'attaque (BA) 5 x 10. On forme le chanfrein de 15 x 2 à l'intrados pour former le profil plan convexe "Clark Y". On fait les logements de charnières d'ailes (A1-A2 - emplanture) et la jonction d'ailes du bord marginal (A3-A4) que l'on colle à l'époxy. Les charnières sont de marque Kavan pour petit gros de 20 x 38. On forme les nervures 20/10 et 60/10 (coupes JJ, II) avec la méthode du bloc. On colle les charnières à l'époxy dans leurs logements, axées ensemble par une CAP 10/10 contre l'emplanture. Les grosses nervures sont collées sur les logements de charnière et la jonction. On pose le faux BA en balsa 10/10 et on colle les nervures 20/10 et longerons ainsi que le faux bord de fuite. On colle les entre-nervures de renfort (3) en avant des longerons en milieu d'aile avec fibres verticales, puis celles de l'arrière. On coffre l'extrados en balsa



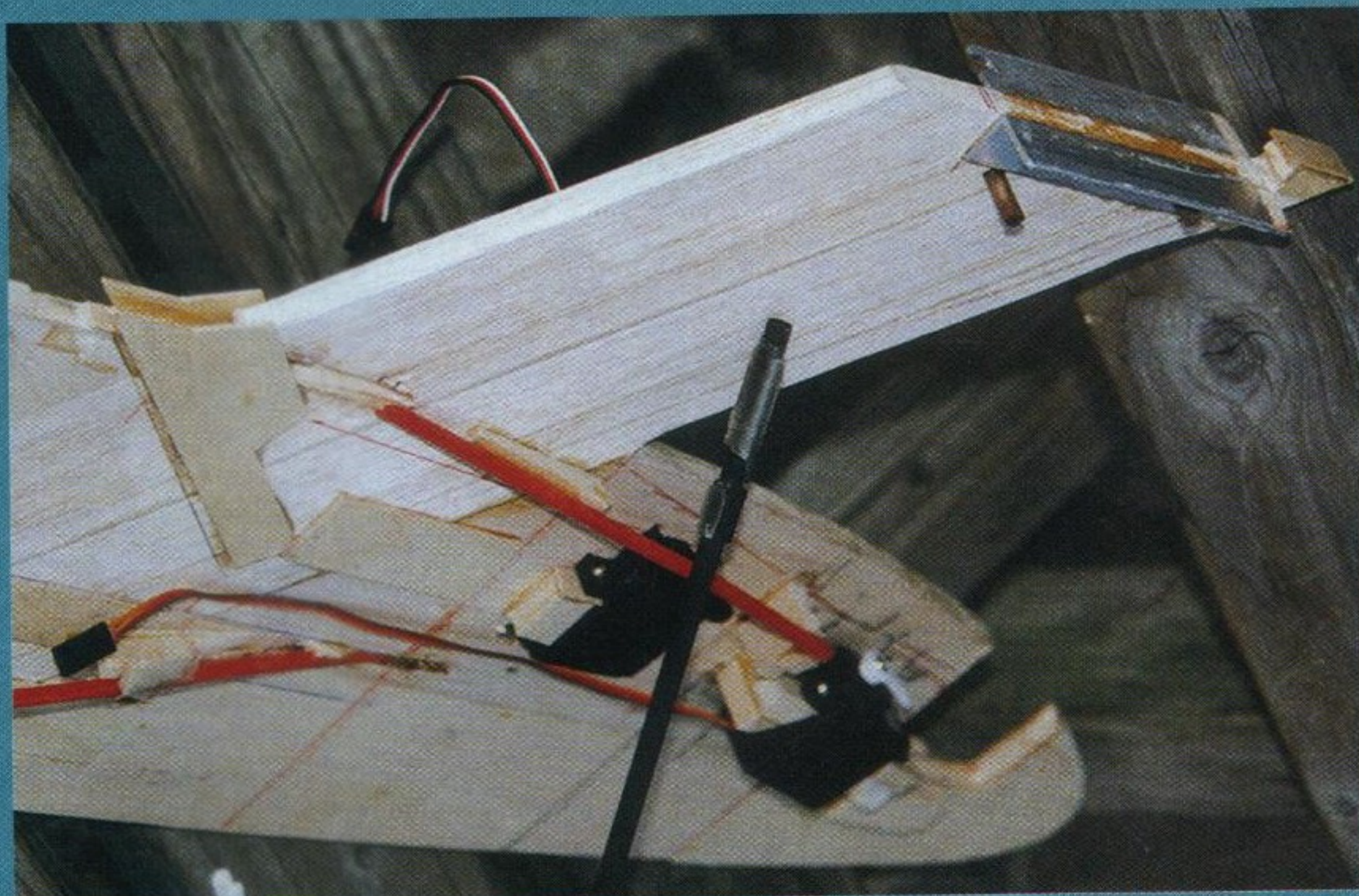
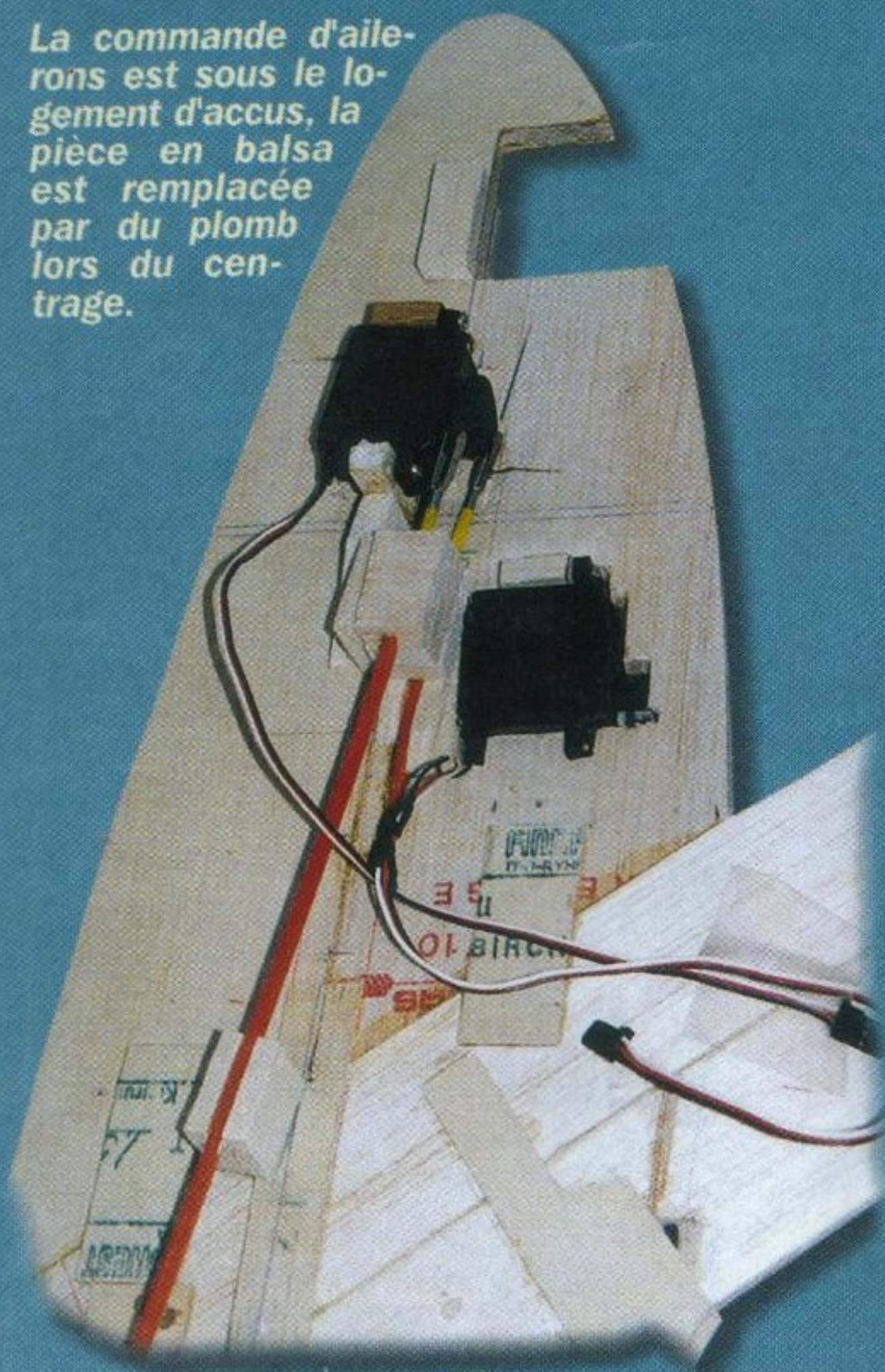
PLAN ENCARTE

réaliser une saignée pour placer un CTP de 15/10 de renfort F5 collé à l'époxy. Fixer F1. Pour les impatientes, on collera le tube à vie. Sinon, faire le logement du tube sur le fuselage avec ses renforts en CTP et la butée avant. Pour le passage de la gaine, on fait une encoche du logement jusqu'au renfort du pylône. On coupe un tube carbone de diamètre 6 mm de 530 mm et on colle à l'époxy une bague d'arrêt F8 qui vient d'un feutre Reynolds

C'est plein comme un œuf, le récepteur est au-dessus des ailerons sur une mousse.



La commande d'ailerons est sous le logement d'accus, la pièce en balsa est remplacée par du plomb lors du centrage.



On remarque les tenues latérales, le servo de profondeur, la gaine droite des ailerons et les tubes carbone de l'empennage.

taille "081" sur le tube (v. plan). Celui-ci étant sur la butée avant, nous posons un CTP F9 sur F5, puis la butée arrière. Puis, on fixe les tenues latérales F3-F4. Pour le blocage en rotation et le guidage du tube, on pose au-dessus de l'époxy à hauteur de la pièce F9 en protégeant l'intérieur de F3-F4 par de l'adhésif (en U). On glisse dans le tube une gaine rouge "Gold N Rods "36" plus courte de 40 mm.

Lors des premiers vols, la stabilité latérale s'est avérée limite en virage. C'est pourquoi, une embase F6 a été ajoutée. On assurera un jeu avec F7. Le plan inclut cette modification afin de combler le triangle au solarfilm. Les photos sont tout de même utiles.

La pose des commandes

On trace l'emplacement des demi-couples sur le nez. On prédécoupe la ligne de séparation du capot de C1 à la limite arrière. Après, on pose les supports en balsa du servo de profondeur. La gaine rouge du tube est complétée sur le fuselage jusqu'au servo et le

rayon du palonnier est 10 mm. Côté volet, la liaison avec le guignol est assurée par un rayon de vélo plié à 90°, assez large. Le pylône est profilé au dessus du tube. Nous évitons le logement des accus. Des renforts en CTP F10 sont collés sur le nez. Le logement du servo de direction (position milieu) est évidé et ses supports collés. Une cale de 40/10 est collée entre le servo d'ailerons et le fuselage. On fait passer dans le fuselage la gaine de l'aileron droit puis la gaine gauche qui s'arrêtent à mi C3-C4. Côté volet, la gaine rouge est coupée à l'axe du téton inf.. La distance entre eux deux est de 14 mm. On assure au moins un différentiel de 55%. Le rayon du palonnier de servo est à 18 mm pour un angle de 40° vers l'arrière du planeur. Le reste du différentiel est sur les guignols posées sur l'extrados et décalées de 6 mm vers l'arrière de l'axe du volet.

Le profilage du fuselage

On découpe tous les couples et on assure les passages des commandes, puis on colle. Les gaines rouges de direction s'arrêtent à C4. Préférer des chapes

Notez le cloisonnement du servo d'ailerons et ses commandes. Le logement d'accu est ici ouvert.



Le chantier des ailes supérieures : on voit le logement des charnières.

10/10 jusqu'au longeron, on forme le BA. Le BF est posé. On met les nervures en CTP 15/10 aux extrémités d'ailes.

On forme la plaque de liaison des ailes (voir coupe P-P et croquis 2 du plan encarté). On aligne les ailes par leurs BA sur un plan de travail. La plaque de liaison est collée à l'époxy englobant les demi-charnières des deux ailes. On colle un renfort en CTP 15/10 sur la face avant de la plaque puis 4 CTP. Les charnières sont pointées avec des axes en bois de 3, côté aile et plaque.

Après la "triangulation" (voir plus loin), on réalise la base des vis plastique. Pour cela, on forme une plaque triangulaire en bois de 15 x 75 x 3 (voir photo, coupe w-w), que l'on colle à l'époxy sur A4. On perce par-dessous A4 sur les pointages, les trous de passage perpendiculaires à la base des vis. Un tourillon en bois de diamètre 5 est collé dans l'arrière de la plaque de liaison et dépasse en dessous de 4 mm pour le blocage des ailes par rapport au fuselage.

Les ailes inférieures

Même procédé : un trait à 42 mm et 36, puis on coupe les extrémités à l'angle de 13°. Le BA et le chanfrein. On colle les logements de charnières (A5-A6) et le support d'extrémité distale (A7-A8). Six nervures en balsa 60/10 sont collées à la vinylique. On les pose à blanc pour les

couper par rapport au 13°. On fait pareil en marginal. On colle les charnières, les nervures 60/10...

Après la plaque de liaison (croquis 3 plan encarté), on dessine sur une feuille le V d'angle 13° des deux ailes. On positionne les ailes sur ce gabarit par les BA. On colle la plaque de liaison. Avant la pose du CTP à l'avant de celle-ci, on forme la plaque en biais comme le fuselage. Attention ! ailes libres en rotation (voir la plaque). L'intrados des ailerons est renforcé au CTP 10/10 sur 80 mm à l'emplanure.

Extrémité distale de l'aile inférieure : on va s'occuper de la plaque verticale qui se trouve en bout d'aile, "l'extrémité distale". On coupe donc, un CTP 15/10 (A10) avec un angle de 1°45' (3 pour

100 mm), deux plaques en balsa 60/10 (A11-A12) et deux plaques en CTP 15/10. On réalise les trous de passage des vis plastique M4 de liaison d'ailes. On y colle des tubes en alu de diamètre intérieur 5 mm jusqu'à la fente des écrous (voir A11, A12). Coller les écrous à la vinylique et combler la fente. On arrondit le dessus des extrémités distales pour que les ailes s'articulent en vol (coupe partielle w-w). On forme son profil (vue de dessus de l'extrémité distale), puis appairage des extrémités distales qu'on colle sur les ailes à l'époxy. La pointe du BF de l'extrémité distale doit se trouver à 22 mm à l'arrière de la planche d'intrados. Puis, on renforce l'extérieur de l'extrémité par une bande de tissu 100 g (croquis 4 du plan encarté).

Le fuselage

On coupe une planche balsa de 80/10 à la cote 483 mm qu'on sépare en deux parties de 50. Puis on colle du CTP 15/10 en sandwich entre ces parties à l'époxy, pour former le pylône (croquis 1). On met une planche balsa et un CTP 15/10 à la cote 360 puis une planche à la cote 425. On colle le tout pour avoir une extrémité commune. Après une coupe en biseau, on le fixe sur le pylône. On découpe le nez et le pylône pour les calages d'ailes (0° ailes supérieures). On colle à l'époxy les cornières supérieures et les cornières inférieures dont on respecte l'angle de 1°45' (ailes inférieures) sur le pylône.

Placer six renforts C30, 31 32. Positionner la plaque de liaison des ailes supérieures sur les cornières à 15 mm du BA pylône, ailes d'équerres avec le fuselage et percer les trous des guides pour la triangulation. Pour construire la butée avant des ailes supérieures, on fait deux pièces en CTP 15/10 (vue spéciale butée supérieure) et un chapeau en CTP 20/10. La butée de la plaque inférieure est constituée de deux CTP de 15/10 et deux petits CTP (croquis 6 plan encarté).

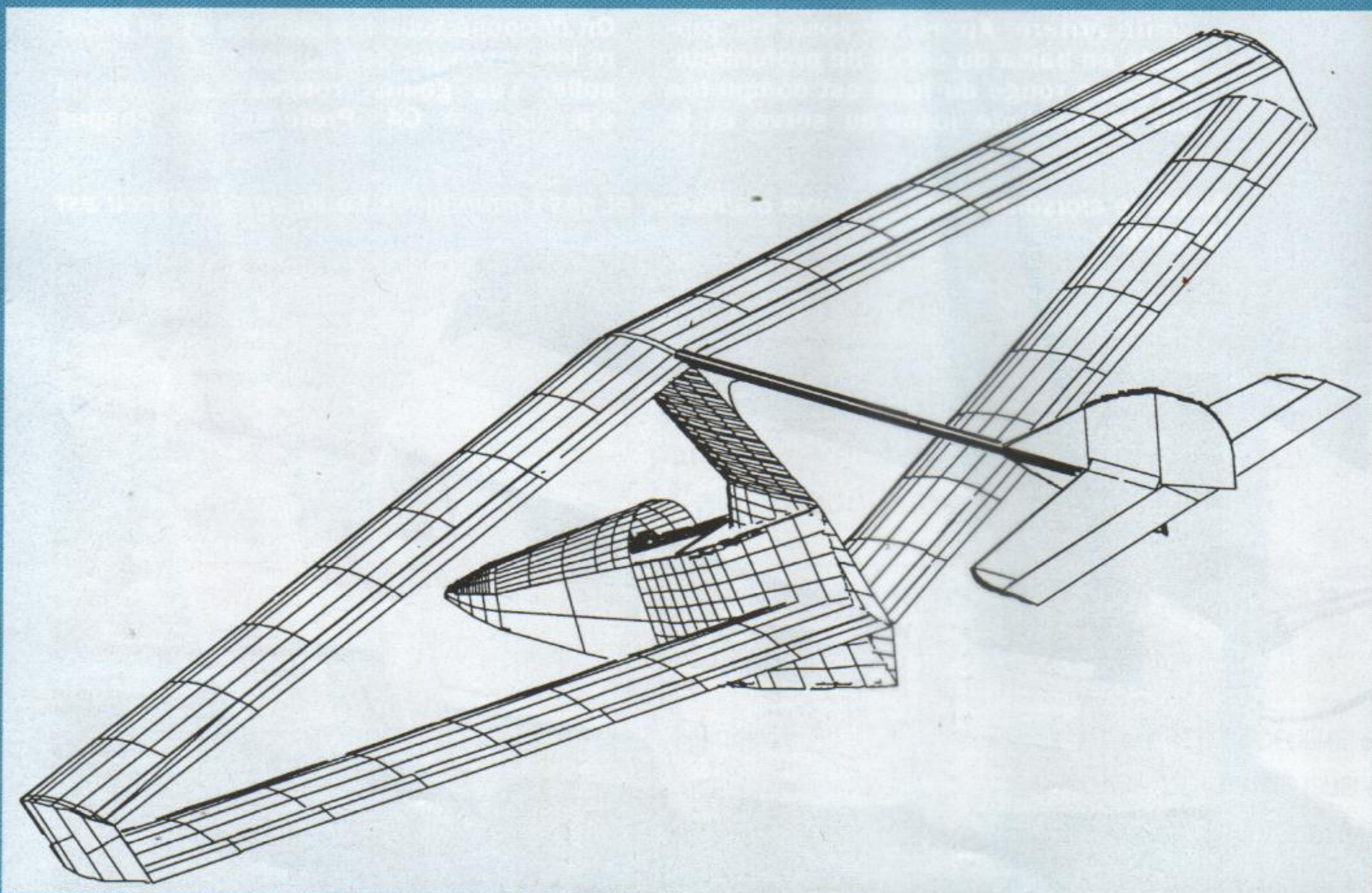
Avant d'effectuer le pointage (par-dessous) des trous de vis sur les jonctions d'ailes, la "triangulation", on place des vis de type "poêlier" M4 x 30 dont on a coupé les têtes, dans les tubes en alu. Leurs pointes dépassent de 1 mm au plus et sont centrées par la pâte à modeler du piston.

La triangulation des ailes

Nous passons à l'étape majeure de la construction qui consiste à joindre les ailes par leurs extrémités. On place le fuselage perpendiculairement au plan de travail (p) (croquis 5 plan encarté). Les cornières sup. sont mises en parallèle au plan. Les ailes sont calées avec leurs guides. On trace un trait rouge sur les BA des ailes supérieures à 500 mm du pylône. On joint les ailes par de l'adhésif via l'extrémité distale. On s'assure que les BA des ailes supérieures se trouvent en face de ceux des extrémités. Par rapport à la cote "500", vérifier que les hauteurs d'ailes sont identiques. Une fois que tout est correct, presser fortement les jonctions d'ailes supérieures sur les pointes de vis. Bravo !!!!. Vous venez de réaliser 60% de votre construction.

La liaison tube carbone

On va effectuer la construction de la partie arrière du Sliss à savoir la liaison fuselage/empenage. Pour l'embase F1,



plastiques sur embouts filetés côté servo. Pour faire le cadre qui supporte le capot, on colle dessus C2 et C3 et contre le fuselage six planches (2 x 3) balsa 20/10 longues de C1 à C4. Elles s'ajustent sur la ligne de séparation du capot. Pour le capot, des planches gauche et droite en 20/10 sont collées dessous C'2-C'3 (croquis 1). Le capot est comblé par du balsa. Les couples sont liés ensemble par des plaques de balsa 20/10 qui délimitent les logements de servos (croquis 1). Seul le servo d'ailerons présente une difficulté et doit être fonctionnel avant cloisonnement. On utilisera donc des chapes "métal" fixes sur gaines côté servo. On délimite le périmètre du fuselage par du balsa. Donc, par rapport à l'arrière du pylône, on colle à 5 mm une baguette triangulaire de balsa 8 x 5 qui ferme la forme jusqu'au tube de dérive du tube au capot on comble au 100/10.

On pose alors le polystyrène entre les couples. On dégrossit au cutter puis avec une lame de scie à métaux travaillant à plat sur trois demi-couples en même temps. On finit au papier de verre. Le comblement à l'arrière après C5 se fait en une pente jusqu'au BF. Le pourtour du téton près de C5 est dégagé sur 15 mm et coffré en 20/10. Puis, nous comblons le nez avec du balsa. Le capot est séparé au cutter. Pour le final, nous posons des bandes de gros papier Kraft humidifiées à la vinylique. On coupe quatre bandes de 40 x 450. La première se pose sur C5 et commence depuis le pourtour du téton. On la met perpendiculaire à la courbe basse du nez. L'autre bande recouvre de 3 à 4 mm la précédente. On met ensuite quatre bandes de 35 mm et 4 de 25 et on finit l'avant. Pour le cadre, on rabat le

Le principe de collage pour la plaque de liaison.



Le vol

Pour les premiers vols, le site des Pierres Pouquelées près de Cherbourg est choisi. Le vent est dans le bon sens. Après la procédure de sécurité, "l'oiseau" est lancé. Il s'élève franchement, signe du rendement des ailes. Après un réglage de trim et une certaine hauteur, un piqué franc nous montre à sa sortie un planeur un peu centré arrière corrigé de suite. Le décrochage qui suit sur une phase de cabré se passe dans l'axe gentiment. Intéressant pour les vols par vent faible et aux grands angles. Pour



la voltige, vu le différentiel obligatoire, le vol dos est à proscrire. La boucle demande du badin et permet d'apprécier les quatre ailes. Le renversement demande à botter correctement à la dérive mais se révèle facile. Les figures classiques passent donc sans problème mais c'est dans les phases lentes que le Sliss révèle ses qualités. Des arrêts sur place se font en cabrant jusqu'en butée ce qui permet d'apprécier la bête:

kraft. La partie arrière voit un triangle de kraft posé jusqu'à la baguette 8 x 6. On pose ensuite en dessous un tissu de 100 g jusqu'à mi-hauteur du fuselage. Le capot est fixé par une vis au milieu et deux ergots arrière. On posera le guignol F5 pour tenir le tube de renfort.

Le stabilo

Sa réalisation de type profil planche ne présente aucune difficulté (voir le plan).

La dérive

La construction de la dérive est en balsa 60/10. Pour sa fixation à l'époxy, on assure l'alignement au fuselage. Le coffrage en balsa

10/10 de la dérive se fait selon le plan et on réalise des encoches au niveau des ronds 4 x 30 et des plaques de positionnement du stab D1-D2. On colle les plaques et le triangle D3. Le support du stabilo en CTP 60 x 15 D4 est collé sous D3. On pose un renfort dans l'angle dérive/support

Les plaques de liaison

On forme des plaques de liaison D5 en CTP 10/10 qui positionnent le tube de renfort D6 à la dérive. On coupe la tenue du tube D7 qui vient entre ces plaques. On prend une plaque, la tenue D6 et le tube qu'on aligne à 6 mm du BA et qu'on colle à l'époxy. Après cela, on pose l'autre D5. Dans le tube, on colle un axe fileté pour chape plastique.

Le volet de dérive

Pour le volet on utilise une baguette 8 x 8 et des nervures 8 x 6 x 3. Une gaine

La pose du kraft avant la finition, enduit nitro et peinture.



PLAN ENCARTÉ



La pièce X et ses complémentaires pour l'entoilage au Solar (semi-option).

jaune de 32 mm est collée pour le passage d'un câble aller retour que l'on fixe en milieu de celle-ci.

L'installation radio et la finition

Par-dessus le servo d'ailerons, on placera le récepteur. Le centrage se fait au point de basculement du plan. Le plomb (180 g) est collé sous l'accu contre la planche du nez. Les ailes sont entoilées au solarfilm ainsi que le stab et le volet de dérive. Le fuselage est peint.

En conclusion

Ce planeur biplan à l'aise dans la vitesse comme dans le vol pépère satisfera les amoureux de bécane insolite et ses qualités font qu'il peut taquiner la bulle et les vents de tout poil en vous laissant serein pendant vos heures de vdpistes incurables. Alors, bons vols à tous !

Liste des fournitures

- 1 planche CTP 15/10 500 x 300
- 1 tube carbone diam. 6 mm, 1 m
- 12 charnières petits gros Kava 2 x 20 x 20 x 1,5

Dernière minute

Un cavalier en "n" (croquis 6) a été ajouté sur l'embase F1. Je remercie Jean-Pierre Leroy pour son coup de jus et son rôle de "Candide", tonton Bruno et Sylvain Lamache pour leur aide sur les photos en vol. Pour tous renseignements, vous pouvez me joindre au 02 33 03 25 77 après 18 heures.

- 4 bords de fuite plats du commerce ou à faire 6 x 25
- 1 planche balsa 80/10
- 5 planches balsa 30/10
- 2 planches balsa 60/10
- 5 planches balsa 10/10
- 2 planches balsa 20/10
- 8 baguettes bois dur 3 x 3
- 2 baguettes bois dur 3 x 2
- 2 baguettes balsa 5 x 5
- 4 baguettes balsa 5 x 10
- 1 profilé alu 1 m de 15 x 15 x 1,5
- 4 vis 6 pans plastique M4 x 30
- 4 écrous M4
- 1 rond diam. 5 sur fuselage et diam. 4 sur stab
- un jeu de commande souple Sullivan Gold - N - Rods 36"/503 code GRF-36

CARACTÉRISTIQUES

Envergure : 1,88 m

Masse : 1,740 kg

Surface alaire : 48,4 dm²

Charge alaire : 36 g/dm²

Débattements

Ailerons : + 16 - 8 mm

Différentiel mini : 55%

Stab : +- 10 mm au BdF

Dérive : +- 45 mm

