

Lucien Liogier

CRYSTAL 5M

Profondément atteint par ce virus que l'on appelle "Aéromodélisme", ma préférence allait à la pratique de la voltige (style F 3 A mais aussi vers les "Grands Modèles" style VGM)...

Certes, ces vols qui ne durent guère plus d'une dizaine de minutes procurent un intense plaisir, mais la tension nerveuse qui va de paire n'est pas complètement négligeable.

C'est pourquoi il m'est arrivé d'envier ces pilotes de planeurs électriques qui, en plaine, observent le vol lent, calme, silencieux, et relaxant de leur appareil.

A lors à l'occasion d'un de mes déplacements professionnels dans la région d'Aix les Bains, j'avais décidé d'abandonner l'autoroute du retour au profit d'un petit détour par la bourgade de St Jean de Chevelu.

J'ai eu tôt fait de découvrir l'atelier de Michel Clavier. C'était un espace minuscule, où au milieu d'un entassement de matériel et matériaux, l'odeur (j'oserais dire le parfum) du modélisme voisinait avec cette noble poussière blanche qui n'a qu'une très lointaine parenté avec de la vulgaire sciure (jugez amis modélistes de mon intoxication et de mon degré de dépendance !...). Après un quart d'heure de conversation avec Michel Clavier, personnage jovial, accueillant et patient, il m'est proposé un vol de démonstration d'un Crystal 3 M électrique.

A deux minutes de l'atelier, entre deux champs de maïs, se trouvait une petite parcelle de luzerne qui suffirait bien pour atterrir.

Effectivement, seul l'atterrissage exigeait un minimum car le décollage, lui, ne demandait que trois pas d'élan.

Le vol fut concluant et je repartais avec un kit de Crystal 3 M électro.

Rapidement construit, cet appareil me donna satisfaction. Cependant, mon attirance vers les "Grand Modèles" n'était pas satisfaite.



Pouvoir se passer d'un remorqueur en plaine : le rêve de tous les pilotes de grands planeurs confinés à voler en plaine devient réalité !

Une rapide transaction avec un client de M.C.M. (qui recherchait un planeur RTF) et je mettais en chantier un Cumulus.

Là, ce fut une autre chanson, car ce planeur de la classe des 4 m avec son moteur Ultra 3300 -6 et 14 éléments monte sous un angle de près de 45° et possède des qualités voilières exceptionnelles pour peu que l'on fasse travailler le profil Serge Barthe à sa vitesse optimale. Par temps neutre, les 25 minutes de vol son assurées.

J'ai volé avec ce planeur par des vents d'une violence proche de la tempête, et même à l'atterrissage le planeur garde une stabilité rassurante incroyable.

Pour le décollage, il est parfaitement possible de lancer le Cumulus à la main, mais disposant d'une piste en dur j'ai voulu tenter l'expérience du chariot.

Je disposais d'un récepteur en état de marche mais comme il avait équipé précédemment deux multis qui s'étaient crashés sans que je puisse trouver d'explications (ça arrive) il était donc désormais "sur la touche". Deux anciens servos et une batterie en bon état mais à mon avis atteinte par la limite d'âge pour voler encore, et je prenais la décision de fabriquer un chariot guidé et muni d'un système de largage afin d'éviter un décollage du planeur avant qu'il ait atteint une vitesse suffisante pour assurer une bonne sécurité.

Après quelques tâtonnements (et quelques pales d'hélices raccourcies ou quelques éraflures du dessous de fuselage), j'avais enfin trouvé la bonne incidence à donner au chariot et une totale fiabilité pour le système de largage.

Deux saisons de vols relaxants (en alternance avec ma chère voltige tout de même) et puis ce mois d'août, encore à l'occasion d'un détour par St Jean de Chevelu, je retrouvais Michel Clavier dans une construction nouvelle avec un vaste atelier et une grande salle d'accueil bien agencée. Nous avons discuté de la possibilité d'électrification d'un Crystal 5m pour le vol de plaine.

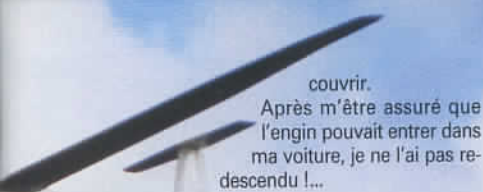
Le projet était un peu fou et encore jamais tenté à notre connaissance, mais possédant la maîtrise du chariot pour le décollage (car il n'est pas question d'un départ lancé à la main en plaine), il n'en fallait pas plus pour exciter mon avidité à dé-



Un cheminement modéliste...



ELECTRIQUE



Construction du Crystal 5 Electro

Mon choix de motorisation s'est porté sur un moteur Ultra 3450-7 et 28 éléments, un variateur Power Mos 56 serait suffisant mais comme je ne veux pas "déséquiper" mon Cumulus, j'ai fait l'achat d'un Power Mos 75. Je me bornerai à décrire les seules modifications que j'ai apportées à ce kit excellentement conçu car la construction générale du planeur est des plus classiques et connue des modélistes intéressés par ce type "d'aventure".

L'électrification

- 1°) Couper le nez du fuselage à 30 mm, on ajustera ensuite par ponçage l'espace entre cône et fuselage.
- 2°) Découper dans du contre-plaqué 50/10 multiplis (qualité aviation) le couple de fixation du moteur (diamètre 58 mm). Biseauter les chants pour un bon ajustage avec l'intérieur conique du fuselage.
- 3°) Percer au centre un trou de 20 mm de diamètre
- 4°) Avec le gabarit fourni par MCM et posé sur cette couronne, percer les 3 trous pour les vis de fixation du moteur (diamètre 4 mm) ainsi que les trous d'aération au diamètre 7,3 mm.
- Vérifier que la pièce se monte parfaitement sur le moteur.
- 5°) Dans le trou central de ce couple, placer 3 rondelles métalliques de 20 mm de diamètre extérieur et présentant un trou central de 8 mm.
- Placer de chaque côté du couple une rondelle de 8 mm de trou central et d'un diamètre extérieur de 25 à 30 mm afin d'immobiliser les rondelles prisonnières à l'intérieur du couple.
- Ces rondelles servent à centrer une tige filetée de 8 mm de diamètre et de 650 mm de longueur.
- Serrer le tout en bout de la tige filetée.
- 6°) Placer un tasseau de bois de 50 mm d'épaisseur devant la clé d'aileron pour servir d'appui à la tige filetée.
- 7°) Mettre ce montage en place en plaçant un écrou en bout de la tige filetée, côté tasseau afin de régler avec précision l'emplacement du couple.
- Le couple poussé par la tige filetée doit forcer suffisamment pour déformer l'avant du fuselage qui d'origine est ovoïde, et le cône de précision d'un diamètre de 42 mm (Graupner réf : 6042.5) à adapter, étant bien entendu circulaire.
- 8°) Résine + tissu de verre, etc. pour fixer le couple (classique) et retirer tout le matériel de montage après polymérisation complète.
- 9°) Il faut maintenant découper dans du même contre-plaqué 50/10 un anneau qui se montera à l'intérieur de la pièce de base support de cône et percer le tout de 4 trous de 3 mm de diamètre.
- Avec 4 boulons de 3 mm on obtient le support d'hélice.
- 10°) L'axe du moteur Ultra 3450-7 est muni d'une amorce de perçage permettant d'avoir un centre parfait. L'acier de cet axe n'étant pas très dur, il est facile de percer un trou borgne (bien dans l'axe) avec un foret de 2,5 mm (profondeur sur 1 cm environ). Tarauder avec un taraud de 3x50 afin de pouvoir visser la vis centrale du cône.
- J'ai également dû ajouter avec une filière M3, 2 ou 3 filets supplémentaires sur la vis centrale du cône (le filetage n'était pas assez long).
- 11°) J'ai réalisé un couple très ajouré à monter de manière souple (avec de la mousse en support) pour sou-

tenir l'arrière du moteur au cas où il y aurait des vibrations, mais je ne sais pas encore si c'est indispensable. Il n'est pas collé sur le fuselage, il est simplement immobilisé par des chutes de caoutchouc dur collé à la colle "contact".

Le planeur fixé sur un banc de fortune (chevalet à couper le bois) a permis de faire les essais moteur. Comme l'indiquent les photos, on a pour une vitesse de rotation de 9000 tr/mn avec une hélice de 14x9,5 une intensité de l'ordre de 38A. La traction semble conséquente, j'ai besoin d'être rassuré ! Peut-être qu'une hélice de 15x8 serait à essayer.

Fuselage

La verrière est classiquement ajustée sur le baquet fourni, mais j'ai choisi de mettre un tourillon de bois dur de 5 mm de diamètre à l'avant (et percer le fuseau) et 2 aimants à l'arrière (aimants très puissants vendus par MCM). De plus, 2 petits guides en tube plastique assurent le positionnement précis de l'ensemble baquet - verrière.

Une très légère modification (conseillée par Michel Clavier pour ralentir un peu le planeur) consiste à poncer légèrement (1 mm) le sommet de la dérive au bord d'attaque afin d'augmenter le V longitudinal du planeur. J'ai fait confiance à l'homme de l'art et tout va bien ainsi.

Le servos de profondeur a été positionné dans le pied de dérive, le dispositif d'articulation du volet étant à la fois simple et efficace.

La fixation des batteries (2x14 éléments 2000 mAh) est obtenue en collant à l'époxy sur le fond du fuselage des crochets découpés dans du contre-plaqué 50/10 et en utilisant des bracelets de caoutchouc.

J'ai cependant interposé entre le fond du fuselage et les batteries (à chaque extrémité et au milieu) un mor-

ceau de mousse de caoutchouc épaisse de 5 mm environ afin d'assurer une circulation d'air pour le refroidissement. Les batteries ne sont donc pas en contact direct avec les parois du fuseau. De plus cela crée un amortissement.

La fixation des batteries aux emplacements figurant sur les photos peut être définitive car le centrage précis sera ajusté avec la batterie de réception.

Pas de commentaire particulier pour le servo de direction qui actionne la dérive par deux câbles comme d'habitude. J'ai tout de même mis un servo Graupner 8231 numérique pour avoir un fort couple autour du neutre.

Stabilisateur

1^{re} modification : la chape assurant la transmission au volet de profondeur est certes vissée sur la pièce stratifiée (en fer à cheval) fournie dans le kit, mais en avant de cette pièce se trouve le bord d'attaque du volet en balsa léger. Craignant un manque de rigidité, j'ai remplacé la partie centrale de ce bord d'attaque (du volet) par une pièce en contre-plaqué aviation de 8 cm de longueur environ.

La tige filetée qui supporte la chape est donc maintenue par ce contre-plaqué et la pièce en stratifié.

2^{me} modification : Les saumons me paraissant fragiles au bord de fuite, j'ai inséré dans le balsa un morceau de contre-plaqué de 1 mm d'épaisseur.

Aile

La conception parfaite n'appelle aucun commentaire, si ce n'est d'apporter un soin particulier au ponçage pour avoir un bon état de surface.

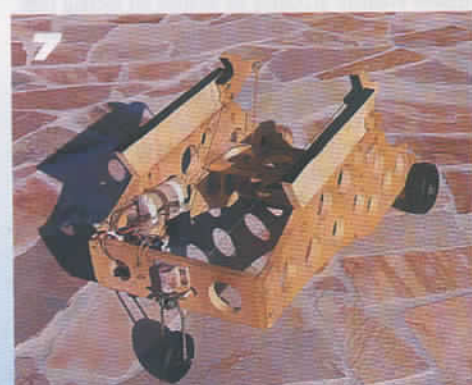
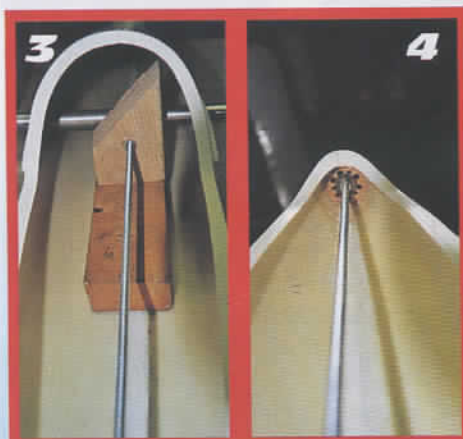
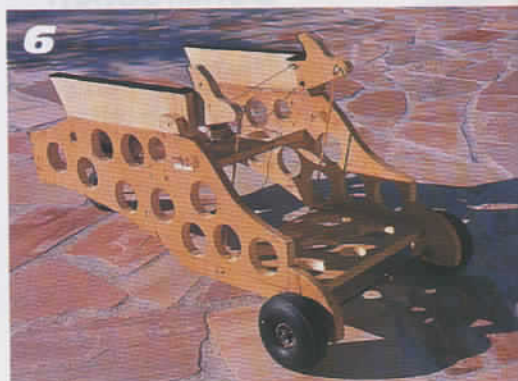
J'ai, pour éviter d'avoir des cordes à piano et des chapes qui dépassent à l'emplanture, décidé d'installer les servos d'aérofreins dans l'aileron. Ce sont des Micro 3 BB Multiplex installés très facilement avec leur boîtier spécial. Il faudra bien respecter l'emplacement montré sur la photo pour ne pas affaiblir les renforts à l'emplanture de l'aileron.

Des boîtiers spéciaux également ont été installés pour les ailerons, le polystyrène de l'aileron étant déjà fraisé à la dimension exacte.

Les servos sont des Profi 3 BB Multiplex. L'aileron terminé entoilé à l'Oracover et toute équipée pèse 1,500 kg exactement pour une moitié, et 1,520 kg pour l'autre, ce qui est une réalisation remarquable pour MCM.

La solidité me paraît sérieuse et 3 kg d'aileron pour un planeur de 5 m n'est pas excessif.





Dérive

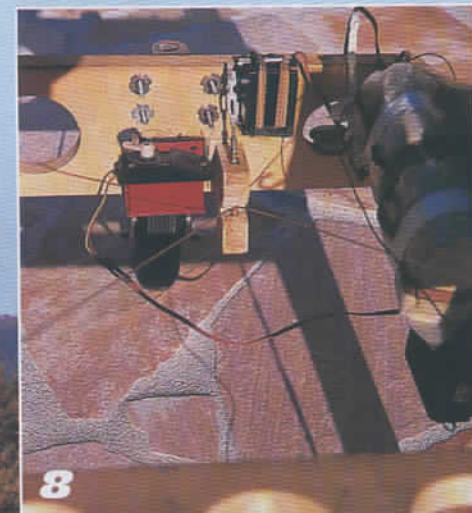
J'ai seulement renforcé avec une couche de tissu de verre le fond de la dérive, surtout au passage de l'axe d'articulation.

Le planeur en état de vol, pèse 8,450 kg, ce qui d'après Michel Clavier est très correct car certains exemplaires utilisés en VDP et traités "maquette" ont dépassé les 10 kg.

Le chariot radio-commandé

J'ai été obligé de procéder à quelques modifications car le Crystal est plus "ventru" et plus haut que le Cumulus. J'ai donc réhaussé mon chariot tout en gardant la même incidence (très important, 5° par rapport à l'horizontal).

Le système de largage est constitué d'un tube laiton de 6 mm de diamètre extérieur ajouré sur un demi-diamètre. Cette ouverture permet le passage de la corde à piano d'1 mm (pliée en V) qui est reliée aux éléments en bois en forme de crochet et



1) Les éléments de la motorisation, couple support inclus. Le moteur est un Ultra Graupner 3450-7. 2, 3, 4 & 5) La méthode pour aligner parfaitement le couple support moteur. 6 à 8) Différentes vues du chariot à roue directionnelle et largage commandé.



qui retiennent le planeur au roulage.

Un autre tube laiton de 5 mm de diamètre extérieur coulisse juste à l'intérieur du tube de 6 mm et ferme ou dégage la lumière en fonction de la position du servo. J'ai soudé à l'étain des réductions et la tige filetée sur laquelle se vissera la chape de liaison au servo.

Il faut utiliser impérativement ces diamètres de tube pour avoir des frottements corrects et éliminer toute possibilité de coincer rendant le largage impossible (un tube de 4 mm et une CAP coincent irrémédiablement).

J'ai mis aussi des élastiques de rappel sur les crochets mobiles en bois afin d'avoir un largage très franc.

Peut-être que ce dispositif de largage

n'est pas indispensable, et que deux butées fixes suffiraient, car lorsque le planeur aurait atteint sa vitesse il les "escaladerait". Avec une telle machine, j'ai préféré jouer la sécurité.

Ce chariot est muni d'une roue directrice à l'arrière, commandée tout simplement par un servo. J'insisterai sur l'utilité de cette commande car, par vent plus ou moins de travers par rapport à la piste, des corrections de trajectoires sont nécessaires (à moins d'avoir une piste très large...).



Le bonheur sous les nuages...

De nombreuses fois dans ma tête j'avais répété ce premier décollage et imaginé toutes les situations qui pouvaient bien se présenter.

Bref, je me retrouve enfin aux manches de l'émetteur, bien campé derrière ce 5 m, mon rythme cardiaque est un peu plus élevé que d'habitude... serait-ce pour avoir porté le planeur à bout de bras sur la centaine de mètres qui séparent le parking de l'entrée de piste ? (les modélistes seraient-ils un tantinet menteurs ?).

Je lâche une débauche d'électrons et l'ensemble s'ébranle, accélère comme prévu et après 30 à 40 m de roulage, je déclenche le largage.

C'est alors le décollage majestueux !

Le taux de montée laisse mes camarades assez ébahis et pour moi, après moins d'une minute, la joie totale est sous les nuages.

Le planeur vole magnifiquement mais "ça, on savait" car j'avais déjà vu voler des Crystal 5 m en remorquage.

Le pilotage 3 axes est bien entendu recommandé mais le planeur est très tolérant et l'inertie commune aux grandes plumes sécurise énormément en donnant le temps de réagir et la correction est immédiatement visible.

Le décrochage intervient si l'on insiste "très lourdement" mais le planeur se récupère avec une facilité surprenante qui donnerait presque envie d'en redemander !... c'est rassurant.

J'entreprends alors quelques passages (jamais assez bas pour le photographe) suivis de petites remontées, mais je sens les accus qui faiblissent. Il y a 25 minutes qu'on a décollé.

J'attaque le terrain d'assez haut et je sors les aérofreins, le freinage doit être efficace mais c'est surtout la perte d'altitude qui est notable.

Devant moi, lorsqu'il passe, le planeur est encore à 80 cm au-dessus du sol.

Je rentre les A F, mais une surprise m'attend car il allonge d'au moins 100 m encore avant de s'immobiliser.

Ma joie est exubérante, mon rythme cardiaque parfaitement normal, le planeur est dans le pré ; "le bonheur est dans le pré"...

P.S. : d'autres vols ont été exécutés depuis, mais avec une hélice 15x8. Le résultat en montée est encore bien meilleur.

Par vent de force 4, un vol effectué en décembre 2000 a démontré que le planeur est toujours d'une stabilité remarquable et parfaitement manœuvrable.

L'expérience de l'électrification d'un planeur de 5 m d'envergure au poids de l'ordre de 8,500 kg s'étant avérée très concluante, je viens d'apprendre que désormais MCM propose un Kit de Crystal 5 m électro comportant notamment le plan d'un chariot de décollage et différentes pièces adaptées à l'implantation de l'ensemble électrique.

FICHE TECHNIQUE

Nom : Crystal 5 m Electro
Fabricant : Michel Clavier
Modélisme (F)

Type de construction

- ailes et empennages en mousse coffrée
- fuselage en fibre de verre époxy

Envergure : 5,00 m
Profil : CB 85-157 mod.
à CB 85-120 mod.
Surface alaire : 118 dm²
Surface stab : 12,3 dm²
Profil stab : NACA 0009
Motorisation : Graupner Ultra 3450-7
Accus : 28 éléments
Variateur : Power MOS 75
Masse : 8,450 kg
Charge alaire : 71,6 g/dm²

9) Les entrailles de la bête. Le pack 28 éléments ne prend pas beaucoup de place dans le gros fuselage ventru du 5 mètres ! 10 & 11) Les mesures sont parlantes : 38 A à 9000 tr/mn.

NOS APPRECIATIONS

Qualité et contenu du kit



Facilité d'assemblage



Facilité de pilotage



Qualités de vol



Rapport qualité/prix



■ Inférieur à la moyenne ■ Dans la moyenne ■ Supérieur à la moyenne
(Ces appréciations s'appliquent dans la catégorie du modèle concerné.)