

PLAN

FLY

Nom **Ultimate**

Fabricant **Plan Fly**

Importateur

Prix indicatif

Type de modèle

Avion de voltige

Moteur

30 à 50 cc

Moteur pour l'essai

DA 50

Mode fabrication

Plan seul disponible

Fuselage, ailes et empen-
nages en structure contre-
plaqué et balsa.

Fonctions commandées

Profondeur
Ailerons
Direction
Moteur

Profondeur
Ailerons
Direction
Moteur



Envergure 1900 mm
Longueur 2190 mm
Corde emplanture 310 mm
Corde saumon 310 mm
Surface aile 118 dm²
Profil aile Biconvexe 9%
Surface stab 118 dm²
Profil stab Planche
Masse annoncée 7300 g
Masse obtenue 7300 g
Charge alaire annoncée 62 g/dm²
Charge alaire obtenue 62 g/dm²

BILAN DU TEST

CONSTRUCTION

Facile Moyen **Délicat** Difficile

PILOTAGE

Débutant Confirmé **Expert**

QUALITE DU KIT

Mauvais **Correct** Extra

QUALITES DE VOL

Dangereux **Standard** Fabuleux

ULTA

Après l'indoor,

Après la version indoorisée de l'Ultimate parue dans ces colonnes dans le numéro 121 d'avril 2005 voici venu sa version p'tit gros de 1,90 m dessinée autour du DA 50. Que voulez-vous ! J'adore le look de cet avion. Chip Hyde volait d'ailleurs avec cet avion au Tournoi des Champions il y a quelques années et c'est une vidéo visible sur son site internet qui m'a fait craquer. Et puis le charme des biplans, ça ne s'explique pas !



Pas très haut sur pattes, l'Ultimate n'en est que plus agressif !

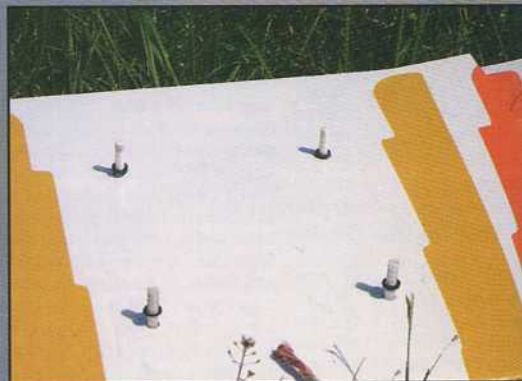
Ce par quoi tout arrive

Vous avez été nombreux à suivre et à réclamer le plan de cet Ultimate par l'intermédiaire du site <http://forum.modelisme.com> et ce depuis début Octobre 2005, période où les premières photos de dentelle en contre-plaqué sont apparues sur "la toile". A compter de cette période ce sont donc deux Ultimate qui sont alors mis en chantier dans mes 16 petits mètres carrés d'atelier.

Bien sûr la CNC et la CAO m'accompagnent plus que jamais pour cet exercice de style. En effet la majorité des pièces sont usinées dans du contre-plaqué peuplier de 30/10 et ce pour plusieurs raisons : d'une part le prix du mètre carré est très



La cabane support de l'aile supérieure.



Partie centrale de l'aile inférieure avec les 4 vis de fixation.

IMMATE

la version king size !

Texte :

Ludovic Clavier

Photos :

J-Louis Coussot

inférieur au balsa, d'autre part le contre-plaqué ajouré ne pèse pas plus lourd que ce dernier... Et en plus les feuilles font 2,50 m par 1,22 m : même pas besoin de raccorder les planchettes entre elles ! Sachez d'ailleurs que ce contre-plaqué est utilisé en maçonnerie pour réaliser des coffrages car il se cintre facile-



L'ouverture du fuselage, aile inférieure déposée, laisse voir la structure en ctp de bouleau qui confère tant de légèreté à cet avion imposant.

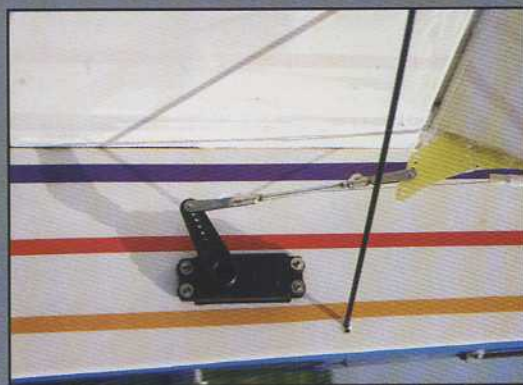
ment. Cela pourra peut-être vous permettre de vous en procurer dans votre région.

J'en entends déjà râler certains à propos de l'usinage CNC et du plan qui en découle car pas forcément adapté à une construction réalisée manuellement. Ce n'est que partiellement vrai car en simplifiant un peu le dessin des couples (évidemment exécutés à la scie cloche, suppression des tenons des couples, par exemple), on peut facilement obtenir un résultat équivalent. De toute façon même avec l'outil

numérique à portée de main, cet avion ne se destine pas à un néophyte de la construction en structure traditionnelle tout bois.

Pour la conception, je me suis surtout inspiré des cotes extérieures du triptyque que renferme le kit de l'Ultimate de Sebino Model, d'une envergure de (seulement !) 1.60m. J'ai juste allongé le fuselage de façon à ce que l'axe de dérive soit suffisamment à l'arrière du bord de fuite du stabilisateur afin de permettre un maximum de débattement (+/- 45°) sans venir buter dans

Pas de doute, il y a du débattement ! Ultra léger pour sa taille, l'Ultimate cabre sur place pour attaquer un torque roll...



Un servo par volet de profondeur, il faut ça pour remuer les immenses gouvernes.



Ludovic et son Ultimate... Il l'aimait en petit, il l'adore en gros !

les gouvernes de profondeur. La surface des ailerons à elle aussi été revue à la hausse : ils représentent le tiers de la surface portante (ou déportante !) totale de l'avion ! Taux de roulis démoniaque garanti !

La profondeur et ses volets quant à eux restent inchangés (profil de type planche réalisé en treillis de baguettes balsa). Idem pour la dérive. La simplicité et la légèreté priment sur le reste.



Le décor à la mode Christen Eagle sied à ravir à l'Ultimate, qui est de plus parfaitement visible en vol.

On commence par quoi ?

Le fuselage bien sûr ! C'est une jolie banane d'environ 1,60 m bien en volume. J'aurais pu simplifier les formes du fuselage à outrance de manière à simplifier la construction au maximum mais bon. Je voulais

quand même garder le pincement de flancs à leur base, je trouve cela plus joli. Seul le dessus du fuselage est "plat aux angles arrondis" sur les photos du grandeur (<http://boonga.com/aeromodelisme/ultimate/frames.html>). On ne distingue pas trop les formes avec précision. Par contre je n'ai pas (pas encore) réalisé les karmans qui donnent un tout autre look à la machine.

Si vous réalisez les pièces conformément au plan, c'est-à-dire avec les assemblages en mortaise/tenon, vous ne pouvez guère vous planter car l'espacement entre chaque couple est garanti par ce type d'assemblage.

FLY TEST

Décollage : Avec les réglages préconisés, votre Ultimate ne devrait pas vous poser plus de soucis qu'un multi 2+2, exception faite de sa taille bien sûr. Le décollage avec le DA50 dans le nez s'effectue sur au moins une dizaine de mètres, les 7,3 Kg de l'avion ne restant pas longtemps au même endroit.

Vitesse de vol : La première chose qui surprend est certainement sa faible vitesse de vol, comparée aux monoplans de voltige de masse identique. La traînée du biplan mais aussi et surtout sa faible charge alaire ne sont pas étrangers à ce comportement. Comme quoi, un profil à 9 % d'épaisseur ne signifie pas forcément vol rapide... Le décrochage à bien du mal à venir car l'avion se parachute pour peu que vous remettiez "gaz" il descend gentiment à forte incidence en restant parfaitement pilotable sur tous les axes, il vole alors comme une Drénalyne : aux grands angles et à faible vitesse.

Voltige : Et la voltige dans tout ça me direz-vous ? Toute la voltige dite conventionnelle est bien entendu possible avec l'Ultimate, c'est pourquoi je ne vais pas décrire ce que je considère comme étant normal pour un avion de cet acabit, par contre je vais plus m'attarder sur ce que je pense être plus remarquable ? en out cas assez inhabituel sur cet avion : Le torque roll est LA figure parmi toutes les autres que je voulais voir tourner sans problèmes et c'est chose faite ! L'avion répond très bien aux ordres du pilote avec très peu d'inertie sur tous les axes ; par moment, j'ose même la comparaison avec son homologue indoor. On arrive parfaitement à arrêter l'avion en stationnaire et à le descendre à côté de soi ! Sentiment indéfinissable car c'est le premier p'tit gros que j'amène ainsi. FrissonSSSSS garantis ! Un autre point quelque peu déroutant reste sa facilité à tenir le vol tranche qu'il soit gauche ou droit, l'avion tient avec très peu de dérive et sans avoir à le tenir aux ailerons, les virages tranches sont d'ailleurs un vrai bonheur car nécessitant très peu "de pied". Si on insiste à la dérive, il remonte de façon très nette ; attention donc à être très doux sur cet axe car si on met trop de dérive l'avion tend à se remettre à plat, certains diront que c'est un problème de découplage des gouvernes, peut-être... Je trouve pour ma part que cela n'arrive qu'à de fortes incidences, donc ce phénomène est plus dû à des effets parasites (vous savez les filets d'air qui se décrochent...) qu'à autre chose. Toujours dans le registre des figures à la mode, nous avons la vrille "Somenzini", vrille qui démarre par une descente en tonneaux pour se finir en vrille à plat le plus bas possible. C'est une figure qui impressionne car l'avion semble s'enrouler sur lui-même, le taux de roulis démoniaque de l'avion n'est pas étranger à cela. Durant cette vrille, veillez à ne pas remettre trop de gaz lorsque vous passez en vrille à plat, cela aurait plutôt tendance à immobiliser l'avion qu'autre chose, ce qui peut se révéler pratique pour sortir de la dite vrille... Des fois que le sol se rapproche trop vite !

Atterrissage : Avec le DA50 et un réservoir de 500 cc, l'autonomie est de 20 minutes, attention lorsque le moteur cale : la machine chute vite, (traînée oblige) gardez donc quelques centimètres cubes pour votre tour de piste. L'atterrissage est une simple formalité, l'avion arrivant toujours à vitesse très faible (trop me diront certains), mais toujours parfaitement contrôlable jusqu'au toucher des roues. Une fois que l'avion touche le roulage ne dure pas sur plus de 10 mètres.

L'Ultimate est très facile en tranche, à condition de ne pas trop mettre de dérive.

Commencez par découper les flancs et les couples dans du contre-plaqué de peuplier 30 / 10. Vous noterez que les flancs gauche et droit sont identiques, ce qui n'est pas négligeable car ils pourront se faire en simultané, seuls des taquets destinés à fixer les servos de profondeur permettront de faire le distinguo entre le gauche et le droit.

Les couples par contre sont tous différents les uns des autres, à un détail près : ils ont tous un talon de largeur identique (50 mm) à leur base, ce qui a pour fonction d'ali-

Papier millimétré FLY International - Réf : 961029

gner ces derniers en les coinçant entre deux règles en alu ou tout autre ustensile, du moment qu'il est rectiligne. Grâce à cette méthode, il vous est normalement impossible de bananer votre fuselage : symétrie garantie !

Les premiers collages à réaliser concernent la boîte moteur constituée entre autre par les couples CPF, C1, C2, C3 et C4 reliés entre eux par les flancs du support moteur repérés FG et FD. Tout est pointé à la cyano fluide et bien ajusté, je peux vous garantir que c'est costaud ! De toute façon, au final tout l'intérieur recevra 4 couches de tissu de verre 160 g/dm² dans les angles. Le reste sera badigeonné à la résine époxy qui ne manquera pas de s'infiltrer là où

expliqué plus haut.

Vient ensuite la pose des deux baguettes de 6x6 sur la partie avant du fuselage ainsi que la baguette de balsa de 10x10 formant l'arête dorsale du fuselage. Ces baguettes permettent le maintien du coffrage en balsa 30/10 que vous pouvez dès à présent poser sur toute la partie avant (couple C1 à C6) qui ne nécessite pas de commentaire particulier. Par contre une précaution particulière à prendre concerne la partie arrière du fuselage : en effet le rayon est faible sur le dessus du fuselage, c'est pourquoi prenez garde qu'à cet endroit, les fibres des planches de coffrage soient bien parallèles à l'axe du fuselage : Elles épouseront ainsi plus facilement la forme que leur donne les couples (c'est peut-être pour ça qu'on les appelle ainsi...). Choisissez bien sûr



La roulette est laissée folle, de toutes façons, l'Ultimate ne roule pas longtemps... et la dérive soufflée suffit à taxier l'avion.

un balsa relativement tendre, cela va sans dire.

Une fois que tout cela est bien sec vous pouvez libérer votre fuselage de son montage et casser les talons de couple car tout les collages qui reste à faire se feront fuselage à "l'envers".

Deux couples horizontaux CH1 et CH2 en contre-plaqué 5 mm viennent se coller dans le fuselage, collage qui sera effectué avec de la résine époxy lente chargée de silice. Ces couples reçoivent les écrous à griffe qui permettent la fixation de l'aile inférieure. Fermez le dessous du fuselage par un treillis de baguettes 8x8 (sur mon modèle, j'ai utilisé des chutes de planche en 5 mm recoupées en 10 mm de large et collées "sur chant" pour avoir le plus de rigidité possible). Pensez aussi à fermer l'étrémité par un petit triangle de contre-plaqué qui maintiendra la roulette de queue. Au même endroit fermez le fuselage par une chute de baguette 10x10 au niveau de l'axe de la dérive.

Suite logique... L'empennage !

Réalisé le plus simplement du monde en treillis de baguettes balsa découpées à la demande dans une planches (ou deux...) de balsa 10 mm, ceci dans l'unique but de grappiller quelques précieux grammes (je verrai plus tard que c'est pari tenu). Un simple longeron en contre-plaqué multiplié de 15/10 travaillant sur chant vient le rigidifier. Ne craignez rien c'est assez solide ainsi. Et puis de toute façon ce stabilisateur sera haubané alors...

Un mot à propos des haubans : ils sont constitués par des jongs en carbone de diamètre 3 mm simplement collés à la résine époxy lente le long du longeron en contre-plaqué (reprise des efforts optimisée).

Même punition pour la dérive et son volet, eux aussi en 10 mm. Par contre, la partie fixe de la dérive est faite dans un balsa dur (le cheval de bois vous connaissez ?). Surtout le bord d'attaque qui est le plus expo-

il y a carence en cyano ! Ce bâti sera ensuite fermé par la pièce repérée A1.

J'en étais où ? Ah ?... Oui ! Vous êtes donc en possession de la boîte moteur et toutes les pièces sont bien équerrées entre elles ? Alors vous pouvez assembler ceci avec les flancs en contre-plaqué largement ajourés qui peuvent d'ailleurs recevoir tous les autres couples (C5, C6, C7, C8, C9 formant la partie arrière du fuselage. Arrivé à ce stade, vous pouvez et même vous devez aligner vos couples par l'intermédiaire des talons comme



La fixation supérieure de mât et des haubans d'entreplans.



Sous le fuselage, l'entoilage laisse voir l'installation radio.



Le dessus du nez d'un simple plat avec bords arrondis.



Idéal pour travailler le Torque Roll, l'Ultimate dispose d'une belle réserve de puissance : 50 cc pour 7,3 kg...



Lancez vous ! Un grand modèle construit léger est vraiment accessible en pilotage !

sé lors des manipulations dites "courantes".

Le stabilisateur horizontal sera collé dans l'encoche qui lui est réservée dans le fuselage, ceci après avoir entoilé ces éléments. J'en conviens, il aurait été plus pratique de réaliser cette partie démontable, mais cela n'allait pas dans le sens de la légèreté. Du balsa dur est utilisé sur les gouvernes là où viennent se coller les guignols. Sur mon modèle, tous les guignols sont réalisés dans de la plaque époxy de 1,6 mm collé en place sur chaque gouverne. Ainsi, il n'y a pas de risque de les voir se dévisser.

Les 2 plumes

Et oui ! Les plus observateurs d'entre vous auront remarqué que cet avion possède 2 ailes, donc... deux fois plus de boulot ! Une petite compensation quand même par rapport à ce labeur : la corde de l'aile et le profil restent constants sur toute l'envergure, ce qui a pour conséquence d'avoir des nervures dont le contour est identique de l'emplanture au saumon. La méthode du bloc sera donc parfaitement adaptée si, comme beaucoup de modélistes, vous réalisez vos constructions à la main.

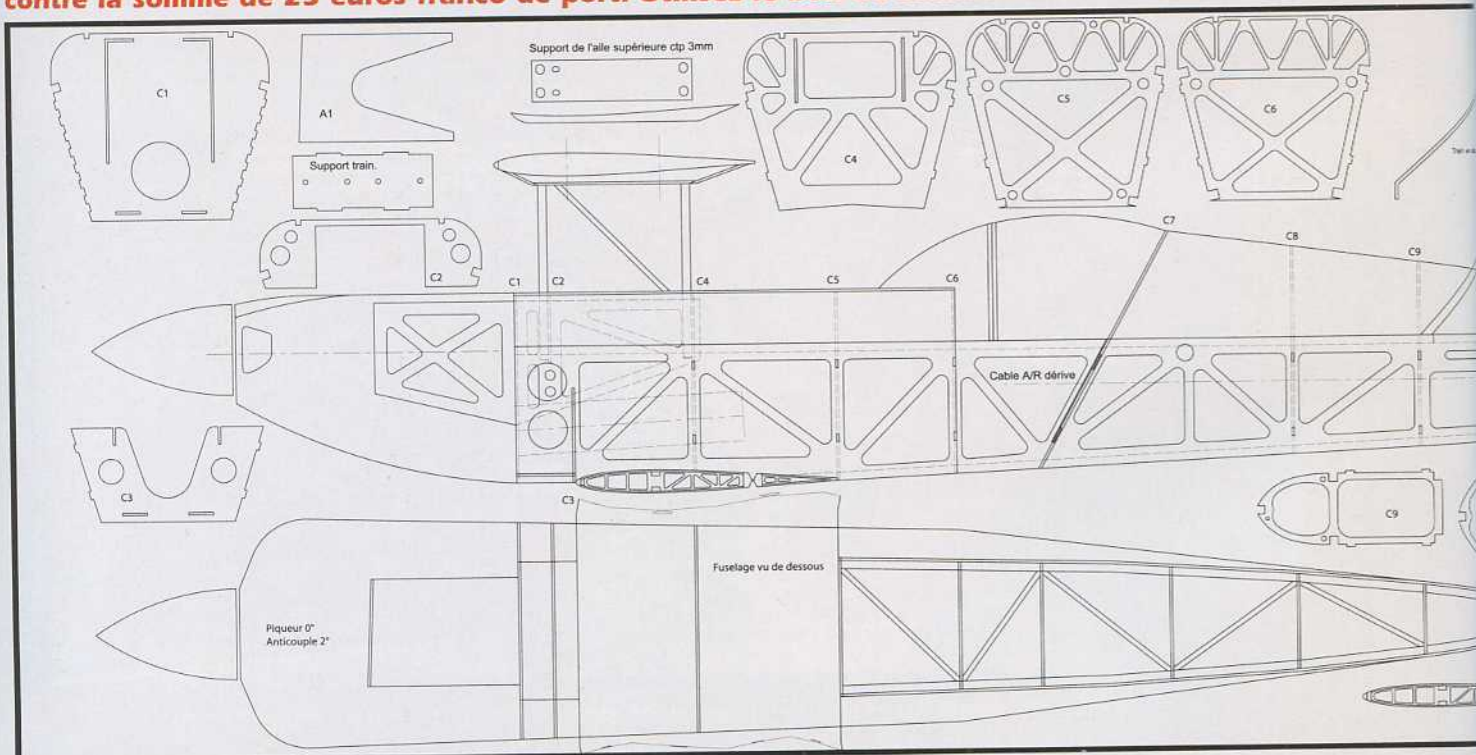
Ces nervures ne sont malheureuse-

ment pas toutes identiques au niveau des encoches pour le passage des longerons, certaines sont évidées pour gagner de précieux grammes, d'autres au contraire sont pleines, car elles viennent recevoir les supports des haubans, des servos ou encore participent à la fixation de l'aile. Si vous avez tout suivi, il y a 8 types de nervure différents qu'il conviendra de bien repérer.

Ça y est ? Vous vous êtes bien imprégné du plan et avez protégé ce dernier par un plastique transparent ? Alors vous pouvez aligner les longerons en pin de 5x10 et les relier entre eux à l'emplanture par

une clé d'aile en contre-plaqué de 15/10. Pensez à faire cette opération 4 fois de suite (car 2 ailes avec 2 longerons chacune). Le collage sera réalisé à la résine époxy, lente de préférence. Les nervures 1 et 2 de l'aile supérieure reçoivent 2 plaques en contre-plaqué de 3 mm eux aussi préalablement collé à l'époxy (passage des vis). Une fois en possession des longerons, vous pouvez dès à présent coller (toujours à l'époxy lente) les pièces en ctp 15/10 repérées R1 et qui viennent prendre les longerons en sandwich au niveau de l'emplanture. Cette opération sera suivie par le

Le plan en deux planches de l'Ultimate est à commander à nos bureaux sous la référence RC 140/01/P contre la somme de 25 euros franco de port. Utilisez le bon de commande situé en fin de numéro.



collage des nervures sur le longeron. Longeron qui sera bien sûr positionné sur le plan. Le collage s'effectuant à la colle blanche de préférence (un léger pointage à la cyano est d'ailleurs bien pratique). Pendant cette opération on veillera à placer une cale de 12 mm au bord de fuite des nervures pour ne pas induire de vrillage. Il n'est pas utile d'attendre le séchage complet avant de coller le deuxième longeron (celui d'extrados) au contraire il vous aidera à maintenir l'espacement des nervures entre elles... qui elles-mêmes doivent être perpendiculaires au chantier. Le faux bord d'attaque en balsa de 5 mm aide au maintien des nervures entre elles et se doit d'être posé de suite. Après séchage, positionnez les longerons secondaires en balsa dur de 5x10 permettant de fermer l'aile au niveau de la future articulation des ailerons, ces longerons sont d'ailleurs préalablement assemblés entre eux au niveau de l'emplanture. Sur mon modèle, toutes les pièces ont été pointées à la cyano fluide avant de déposer un congé de colle vinylique. A ce stade de la construction, on obtient déjà un semblant de squelette encore fragile, donc gare aux manipulations (queues de nervures se prenant dans les vêtements). Le coffrage de l'intrados de toute la voilure mais surtout des ailerons en balsa de 2 mm est d'ailleurs posé le plus rapidement possible car il vient "fermer" la structure de l'aile, (sur mon modèle j'ai même ajouré ce coffrage en y réalisant des trous) vous noterez que le coffrage du bord d'attaque s'arrête à la moitié de la largeur du longeron.

Cette opération est immédiatement suivie par la réalisation du treillis en baguette balsa de 5 mm posées sur chant. Ce treillis est en fait la struc-

ture interne de l'aileron ; n'oubliez pas le bloc de balsa qui recevra le guignol de chaque aileron ; après il sera trop tard !

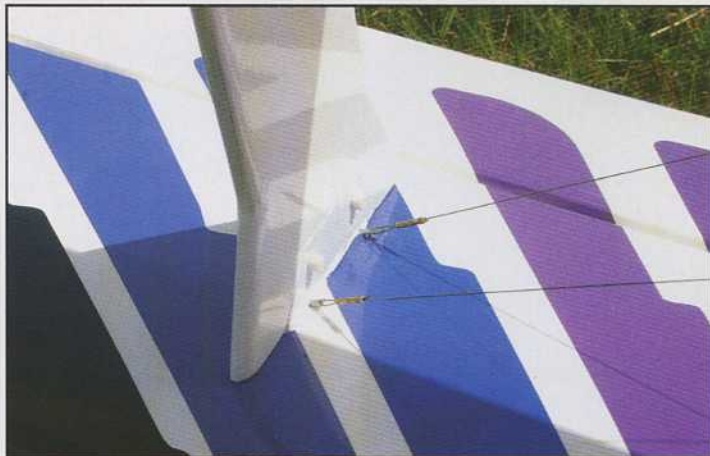
Maintenant que vous avez réalisé la moitié de l'aile du point de vue des coffrages, il convient de poser tous les taquets permettant l'appui et le passage des vis de fixation des ailes et qui sont différents entre l'aile inférieure et l'aile supérieure ; bien entendu comme tout collage soumis à de fortes contraintes, ils sont collés à la résine époxy chargée de silice. Ne pas oublier de passer les fils de servos car après assemblage final c'est presque impossible ou alors très épuisant nerveusement parlant ! un mot concernant les passages de vis : pour l'aile supérieure comme pour l'aile inférieure c'est un morceau de CTP 3 mm traversant les nervures. Pensez à intercaler un bloc de balsa dur entre le CTP 3 mm et les coffrages de l'aile sinon éternellement prévisible. C'est seulement après que vous pouvez en finir en coffrant l'extrados en balsa de 2 mm.

Vient alors le moment de séparer les ailerons de l'aile. Chacun sera fermé par un balsa de 8 mm aussi léger que possible qui sera biseauté pour permettre le libre débattement des ailerons (+/- 45°). Les saumons sont fermés par un balsa de 3 mm de densité moyenne. Le bord d'attaque est en balsa de 5 mm dur. Les chapeaux de nervure finalisent la construction de la voilure et sont réalisés dans des baguettes de 5x2 mm. Les supports de servos en contre-plaqué de 1,5 mm sont eux aussi collés en dernier. Les servos sont montés à plat sur cette platine. Ainsi, seul le palonnier dépasse de l'aile. Les plus courageux pourront même faire un cache de palonnier en balsa.

Les haubans ont une âme en peuplier de 3 mm et une baguette de ctp de peuplier vient les rigidifier de part et d'autre. Tout le reste n'est que de l'habillage en balsa de 3 mm. Les supports des haubans sont usinés dans de la plaque de circuit imprimé préalablement débarrassée de sa couche de cuivre. Ces supports sont doublés sur toute leur partie visible de façon à être taraudés pour recevoir les vis M6 de fixation.

La cabane de l'aile supérieure est réalisée en tube carbone de 6 et 10 mm. Un berceau permet la fixation de l'aile sur ces derniers. Ici aussi, les collages sont à faire à l'époxy chargée de silice. Vous noterez au passage que les tubes en carbone viennent tangenter l'angle du caisson moteur à l'intérieur du fuselage, ceci permettant une meilleure reprise des efforts. Ces tubes permettent aussi le passage des fils de servo.

Un mot aussi concernant les haubans en câble métalliques : ils sont indispensables pour assurer une résistance suffisante de la machine. Ils sont réalisés avec du câble aller-retour ou du fil de pêche au brochet de 20-25 Kg de résistance à la rupture.



Fixation inférieure de mât et haubans.

Quelle déco ?

Et oui toujours l'éternel problème du choix de la décoration ! Ici le modèle est entièrement entoilé à l'Oracover blanc. La déco façon Christen Eagle étant quant à elle réalisée en vinyle découpé CNC. Les axes de gouverne étant simplement étanchés avec du scotch d'électricien. Le capot moteur reçoit quant à lui une couche de peinture polyuréthane 2 composants. Afin de donner plus de solidité à la cellule, des haubans réalisés avec du fil de pêche en acier tressé viennent maintenir les ailes entre elles.

Les réglages

La première chose qui me vient à l'esprit c'est de vous dire de ne pas faire comme moi, c'est à dire... +/- 45° sur toutes les gouvernes et sans expo ! J'adore avoir des avions très "réactifs" et sur ce point de vue j'ai été servi ! Un peu trop d'ailleurs, c'est pourquoi une base de +/- 15 à 20° sur chaque axe donne un avion maniable et déjà bien assez nerveux. Je n'utilise jamais d'expo sauf à la dérive car on a toujours plus ou moins tendance à la titiller lorsqu'on

bouge le manche de profondeur (pour ceux ayant ces deux axes sur le même manche).

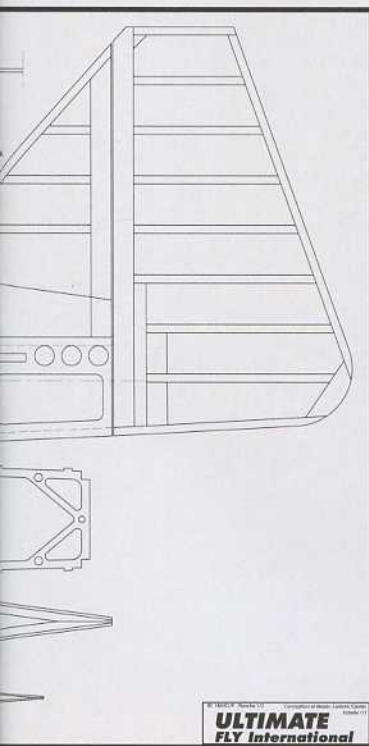
Le centrage se situe à 230 mm du bord d'attaque de l'aile supérieure et pourra se voir reculé pour des vols plutôt orienté 3D.

Un mot aussi concernant les calages : mon Ultimate est calé "tout à zéro" ; entendez par là que les axes de l'aile, du stabilisateur et du moteur sont parallèles. L'anti-couple est de 2 à 2,5°.

Pour conclure

Construire et faire voler un petit gros de voltige est franchement un exercice de style qui rompt avec la monotonie habituelle des classiques "prêts à voler" qui inondent nos terrains. Certes la construction en rebute de plus en plus mais quel bonheur d'avoir "son" avion à faire évoluer, celui là même qui nous a coûté un peu d'huile de coude durant un hiver toujours trop long. Je ne peux donc que vous encourager à fabriquer le vôtre, vous verrez on en tire une satisfaction rarement égalable....

Pour toute correspondance : torqueroll@wanadoo.fr



ULTIMATE
FLY International



Un petit passage glissé pour bien montrer la géométrie de la bête...

se lors des manipulations dites "coulantes".

Le stabilisateur horizontal sera collé dans l'encoche qui lui est réservée dans le fuselage, ceci après avoir entoilé ces éléments. J'en conviens, il aurait été plus pratique de réaliser cette partie démontable, mais cela n'allait pas dans le sens de la légèreté. Du balsa dur est utilisé sur les gouvernes là où viennent se coller les guignols. Sur mon modèle, tous les guignols sont réalisés dans de la plaque époxy de 1,6 mm collée en place sur chaque gouverne. Ainsi, il n'y a pas de risque de les voir se dévisser.

Les 2 plumes

Et oui ! Les plus observateurs d'entre vous auront remarqué que cet avion possède 2 ailes, donc... deux fois plus de boulot ! Une petite compensation quand même par rapport à ce labeur : la corde de l'aile et le profil restent constants sur toute l'envergure, ce qui a pour conséquence d'avoir des nervures dont le contour est identique de l'emplanture au saumon. La méthode du bloc sera donc parfaitement adaptée si, comme beaucoup de modélistes, vous réalisez vos constructions à la main.

Ces nervures ne sont malheureuse-

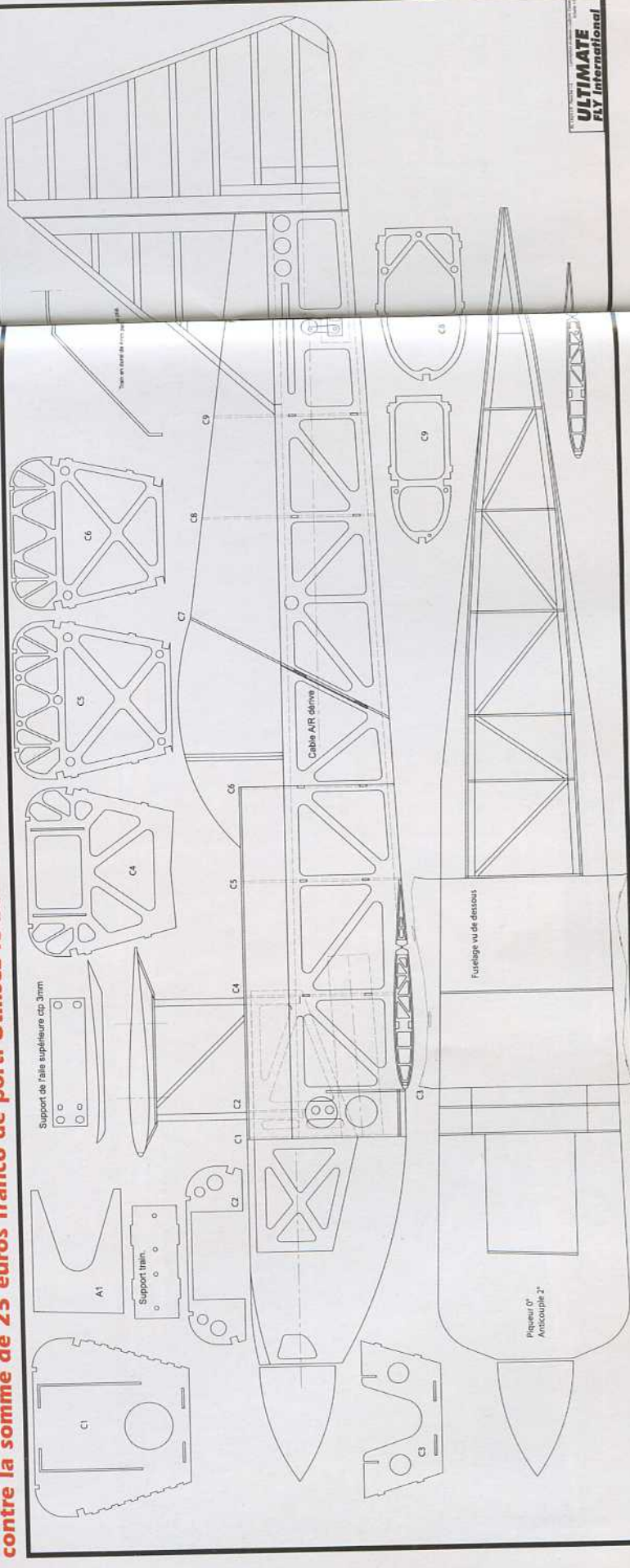
niveau des encoches pour le passage des longerons, certaines sont évitées pour gagner de précieux grammes, d'autres au contraire sont pleines, car elles viennent recevoir les supports des haubans, des servos ou encore participent à la fixation de l'aile. Si vous avez tout suivi, il y a 8 types de nervure différents qu'il conviendra de bien repérer.

Ça y est ? Vous vous êtes bien imprégné du plan et avez protégé ce dernier par un plastique transparent ? Alors vous pouvez aligner les longerons en pin de 5x10 et les relier entre eux à l'emplanture par

15/10. Pensez à faire cette opération 4 fois de suite (car 2 ailes avec 2 longerons chacune). Le collage sera réalisé à la résine époxy, lente de préférence. Les nervures 1 et 2 de l'aile supérieure reçoivent 2 plaques en contre-plaqué de 3 mm eux aussi préalablement collés à l'époxy (passage des vis). Une fois en possession des longerons, vous pouvez dès à présent coller (tous jours à l'époxy lente) les pièces en ctp 15/10 repérées R1 et qui viennent prendre les longerons en sandwich au niveau de l'emplanture.

Cette opération sera suivie par le

Le plan en deux planches de l'Ultimate est à commander à nos bureaux sous la référence RC 140/01/P contre la somme de 25 euros franco de port. Utilisez le bon de commande situé en fin de numéro.



ULTIMATE
FLY International