

Jean-Charles.  
Photos des potes...

## EVOLUTION 60"

# Un air de famille...

Ce nouveau planeur ne cache pas ses racines : il est en effet le digne descendant de la désormais célèbre Tioletta publiée en plan encarté l'an dernier dans ces colonnes. Sans vouloir se jeter des fleurs on peut dire que c'est un succès total pour ce mini-planeur que l'on rencontre régulièrement sur les pentes de

**78 Looping**

l'hexagone, d'Andorre, d'Espagne et certainement même ailleurs. Avec l'Evolution 60", ce n'est pas du réchauffé puisque le modèle a été conçu pour avoir un comportement en vol bien différent de son prédécesseur, même s'il lui ressemble fortement au niveau des formes et de la structure.

## Les modifs

Concernant la construction de l'Evolution 60", ceux qui ont déjà monté une Titoletta ne seront pas dépayés car il n'y a que quelques détails qui changent. On a essayé de pousser la Tito dans ses retranchements mais la cellule n'a jamais montré le moindre signe de faiblesse en vol, malgré tous les mauvais traitements imaginables. Les matériaux utilisés restent donc identiques : tubes en carbone de différents diamètres facile à trouver et bon marché puisqu'ils proviennent de magasins de sport et bien sûr quelques planches de balsa et de contre-plaqué.

Par contre, au niveau vol, on a cherché à obtenir quelque chose de radicalement différent. Dur, dur, car la Tito avait déjà beaucoup d'avantages et une polyvalence en vol assez extraordinaire. Ce qui pêchait le plus, c'était le vol dos qui ne tenait bien que quand la dynamique était très forte. La restitution était également des plus mauvaises puisque le modèle remontait à peine d'une trentaine de mètres après un piqué de 300 m, j'exagère à peine...

Comme le look était plutôt réussi grâce à la forme elliptique de l'aile, on a repris une partie des cotes. Petit détail cependant : si les cordes sont identiques, il n'en est pas de même pour l'envergure. On obtient donc une aile beaucoup plus effilée avec un allongement bien supérieur qui devrait la rendre encore plus voilière. Les bras de leviers sont également différents et le volume de stab très important a été revu à la baisse. Il était en effet très gênant sur la Titoletta, ce qui garantissait un décrochage doux et autorisait le vol à très basse vitesse. En contrepartie, il offrait beaucoup de traînée. Mais le point le plus important qui a été changé se situe au niveau du profil. Je n'ai jamais été déçu avec les profils dessinés par Serge Barth et je les utilise quasiment à chaque fois sur mes réalisations. Le profil de la Tito - SB99F3J de 9% d'épaisseur relative - a été conçu pour les planeurs de catégorie F3J, comme son nom l'indique... Il est donc avant tout gratteur mais il peut aussi accélérer beaucoup. Sur l'Evolution 60", c'est le SB97EPW de 8% d'épaisseur relative conçu pour les planeurs de F3F, autrement dit de courses aux pylônes en pente. Ce profil accélère, se relance bien en virage et tient très bien sur le dos. En plus, il gratte honorablement. Pour ceux qui connaissent le Bungee, c'est le même profil qui l'équipait.

## Construction

La construction est à la portée de tout constructeur un peu soigneux. Malgré la forme elliptique de l'aile, le montage n'a rien de difficile et le plus long à faire est de découper une à une toutes les nervures car elles ne peuvent bien sûr pas être réalisées suivant la technique du bloc. Rassurez-vous, elles sont dessinées sur le plan et on a même poussé le luxe en les positionnant dans un rectangle qui correspond à une planche de balsa afin de faire le moins de chute possible. Ainsi, il suffit de photocopier cette petite partie du



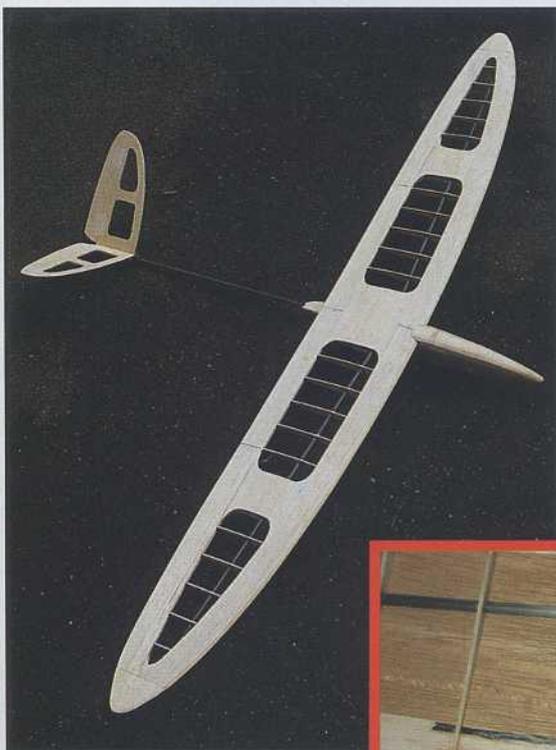
plan et de la transférer sur la planche en la repassant avec un fer à repasser. Ceux qui préfèrent la méthode des épingles piquées à travers le plan pourront aussi l'utiliser, mais c'est beaucoup plus long. Bref, quand les nervures sont découpées et percées à l'emporte-pièce, il faut les enfiler sur les longerons. Ces derniers sont constitués de tubes carbone télescopiques que l'on trouve au rayon cerfs-volants des grandes surfaces spécialisées dans le sport. Il faut du tube  $\varnothing 6$  pour la partie centrale, du tube  $\varnothing 4$  qui se glisse tout juste dedans et du jonc  $\varnothing 2$  pour les parties externes à cause de la finesse du profil. Si vous ne trouvez que du jonc de fibre de verre  $\varnothing 2$  à la place du carbone, ça n'a aucune importance.

Les longerons sont donc découpés à la bonne longueur : ils rentrent les uns dans les autres sur 4 à 5 cm. Le collage peut-être fait à la cyano ou à l'époxy. Notez qu'ils traversent la nervure marginale de manière à être incrustés dans le saumon pour le renforcer. Si vous avez un peu de mèche carbone, vous pouvez en coller sur le coffrage, juste devant l'emplacement du futur aileron. En cas de choc violent, les petites Tito avaient un point faible à ce niveau. On commence le montage en découpant le coffrage de bord de fuite à l'intrados qui sera épinglé sur le plan. Ensuite, on enfle les nervures une à une et dans le bon ordre sur le longeron. Cette arrête de poisson est alors positionnée sur le plan. Des chutes de balsa 15/10 seront glissées sous toutes les nervures qui doivent recevoir un coffrage total, telles celles d'emplanture ou de saumon. Un faux bord d'attaque en balsa 30/10 est alors collé contre la pointe des nervures en plaquant ces dernières sur le chantier. On obtient ainsi est très léger vrillage négatif en bout d'aile, toujours bénéfique en vol à basse vitesse. Notez que plus on se rapproche du saumon,

*Sur cette photo, on voit 3 Evolution 60" au premier plan et de nombreuses Titoletta. La géométrie est donc sensiblement différente entre les deux modèles.*

*C'est surtout en vol que l'on constate que le caractère de la grande n'a plus grand chose à voir avec celui de la petite.*

*En bas, une mèche de carbone collée sur le coffrage au niveau de l'aileron renforce l'aile efficacement.*





Quand on a goûté à la Titoletta, on ne peut vraiment plus s'en passer. C'est un fantastique modèle passe partout, performant dans toutes les conditions :

- En plaine, avec une catapulte même musclée qu'elle encaisse sans faiblesse, elle passe la voltige de base, gratte honorablement même équipée uniquement d'ailerons et de la profondeur.

- Question vol de pente, la moindre petite butte suffit, quant au vent, on n'a pas encore trouvé des conditions qui ne lui conviennent pas ! Par brise faible, on arrive à suivre les lancés-main. Dans la tempête, elle pénètre sans broncher avec quelques crans de piqueur et sa vivacité ne laisse pas le temps de s'ennuyer.

J'ai rarement été séduit par un planeur à ce point. Je n'aime pas beaucoup réparer et encore moins construire deux fois le même modèle... et pourtant j'en suis à ma 4<sup>ème</sup> Tito ! L'Evolution 60" comble les rares lacunes de la première mais ne la remplace pas. Finalement, les deux ne me quittent plus !

**Laurent Berlivet**

**En haut, à droite :  
il n'y a que les vautours qui ne semblent pas intéressés par ce planeur... Par jalousie, peut-être ?**

**Pour commander le plan de ce 60 inches acrobatique, vous pouvez utiliser le bon de commande situé en fin de journal. Il est vendu 50 F (prix B), sous la référence L125.**

**Ce plan détaillé est dessiné sur une grande feuille, avec toutes les pièces représentées échelle 1 sur les planches de bois permettant une découpe facile en faisant un minimum de chutes.**

plus il faut biseauter la pointe de la nervure pour que le bord d'attaque soit collé correctement. Une lime à ongle en carton convient très bien pour cet usage. Cette baguette est ensuite poncée dans le prolongement du profil avec délicatesse. Le coffrage d'extrados du bord d'attaque peut alors être posé. Avant de poser celui du bord de fuite, il est indispensable de profiler celui qui se trouve déjà à l'intrados dans le prolongement de la nervure. Dans le cas contraire, le bord de fuite ne serait pas respecté et formerait un creux à l'extrados, façon profil autostable : beurk ! Pour pouvoir poncer proprement, on utilise du papier de verre fin collé sur une cale de 3 à 4 cm de large et on commence par poncer entre deux nervures. On fait l'ensemble du bord de fuite puis on aplanit tout ça dans le prolongement des nervures. Le coffrage d'extrados peut alors être collé. La colle polyuréthane peut être employée avec succès à ce niveau à condition de bien plaquer le bord de fuite sur toute sa longueur (ruban adhésif + une partie de votre collection de Looping pour maintenir tout ça en place pendant le séchage.)

Les nervures seront collées sur le longeron à ce moment, avec de la cyano pas trop fluide. Une fois la colle sèche, l'aile peut être sortie du chantier. Il reste à coffrer le bord d'attaque à l'intrados.

Les coffrages seront poncés dans l'alignement du faux bord d'attaque puis le bord d'attaque en bois dur genre samba de préférence sera collé.

Pour obtenir un saumon solide, il est préférable de le découper dans plusieurs fines couches de balsa croisées plutôt que dans une planche épaisse.

Faire de même pour l'autre demi-aile. Ensuite, ces deux demi-ailes sont collées bord à bord après avoir intercalé dans les longerons un morceau de corde à piano 30/10 bien enduit d'époxy. En fait, le trou mesure 4 mm mais l'angle de la corde à piano n'est pas très facile à obtenir par pliage et le trou est donc comblé avec de la colle. Le dièdre est d'environ 45 mm en tout. Quand c'est sec, on fraise les nervures centrales de manière à pouvoir y glisser une clé supplémentaire issue d'une chute de tube carbone ø 6. A ce moment, on peut glisser les rallon-



ges de servos dans les nervures, en les faisant déboucher à travers le coffrage à l'intrados. Les petites portions de coffrage du centre de l'aile et celles placées au niveau des servos sont alors découpées avec soin et collées en place. Ponçage générale de l'ensemble puis on découpe les ailerons et on coffre les chants.

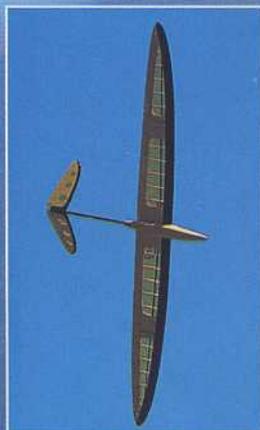
Cette description de l'aile est plutôt longue mais le travail est finalement assez rapide et pas très compliqué. En fait, le plus barbant comme je l'ai dit plus haut, c'est le découpage des nervures.

Quand l'aile est faite, on peut alors passer au fuselage. Les couples sont découpés dans du contre-plaqué, les doublages de flancs aussi mais beaucoup plus fin. On colle ces doublages sur les flancs puis les baguettes d'angle encochées pour accepter la courbure. On intercale ensuite les couples et on pince le fuselage autour après avoir glissé le bloc arrière déjà percé au diamètre de la poutre. Pour le coller dans l'axe, il suffit de s'aligner sur la vue de côté dessinée sur le plan. On colle alors le bloc de nez puis les coffrages dessus-dessous et on arrondi bien tous les angles par ponçage. Il n'y a plus qu'à découper une petite verrière qui permettra l'accès à l'avant du fuselage.

L'empennage est issue d'une planche de balsa 30/10 assez raide et ajourée pour le look. L'emplanture est biseautée à 55° puis l'ensemble est collé pour former un angle de 110°. Deux petits morceaux de baguette sont alors collés pour former l'assise puis creusés au papier de verre enroulé sur une morceau de tube ø 6. L'épaisseur du papier permet d'arrondir à 8 mm. Les volets sont également issus d'une planche, arrondis sur l'arrière et biseautés à l'avant. Avant de précéder au collage du stab, on fera une première mise en croix et on entoïlera les éléments séparément.

## Entoilage et finition

Ce planeur est un modèle au caractère amusant, vif et remuant, donc il ne faut pas hésiter à l'entoïler avec des couleurs fun. Comme en plus on le secoue beaucoup en vol, il faut qu'il soit bien visible. L'aile dévoile le secret de sa structure avec un entoilage transparent, tout comme l'empennage. Pour le fuselage, il est suffisamment solide pour être entoïlé au film thermorétractable mais un marouflage au papier ou à la soie suivi d'une belle peinture sera plus durable. Les modèles présentés sont tous recouverts d'Oracover, notamment avec les nouveaux films qui viennent de sortir comme ceux à damiers ou les imi-



**80 Looping**

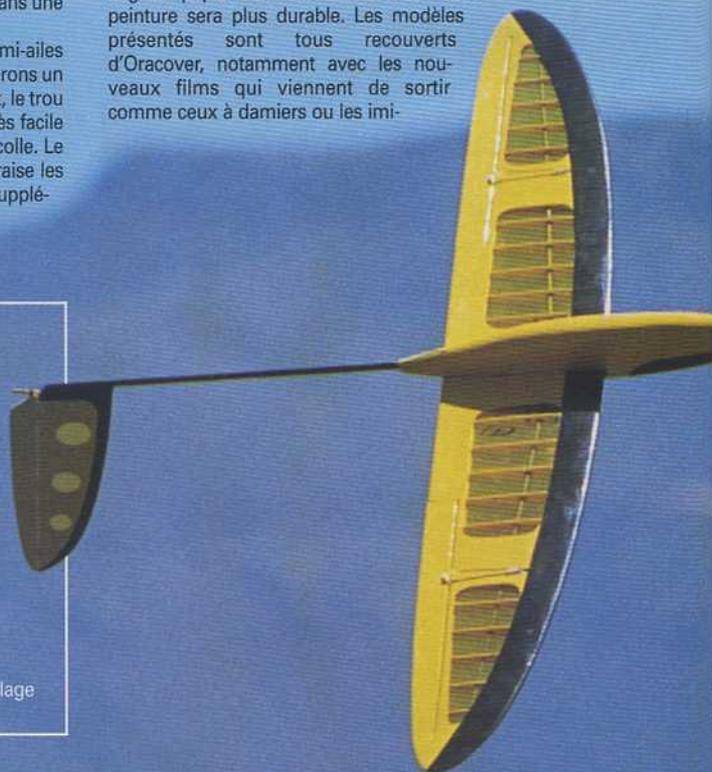
### Liste des matériaux

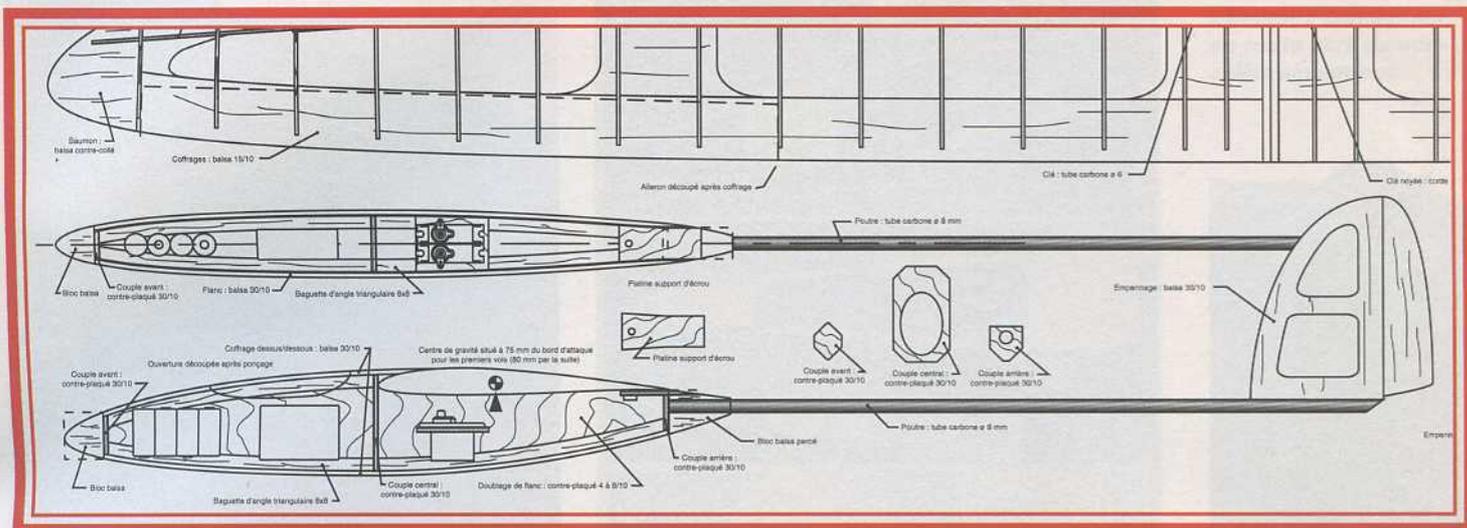
#### Aile :

- 1 planche de balsa 20/10 : nervures
  - 2 baguettes balsa 3x10 : faux bords d'attaque
  - 2 baguettes samba 3x10 : bords d'attaque
  - 5 planches balsa 15/10 : coffrages
  - Longerons en tube carbone de ø 6, puis 4, puis 2 mm.
- Les uns s'enfilent dans les autres.

#### Fuselage et empennage :

- 2 planches de balsa 30/10 : flancs, dessus/dessous, empennage
- contre-plaqué 4 à 8/10 : doublages de flancs
- 2 baguettes balsa 8x8 triangulaires : baguettes d'angles
- contre-plaqué 20 ou 30/10 : couples
- Poutre en tube carbone ø 8 mm
- Deux petits blocs de balsa pour le nez et l'arrière du fuselage
- Gaine souple ø 2 mm et corde à piano ø 0,8 mm





tations de carbone et de carbone/Kevlar. Attention avec ce dernier. Sur le fond vert de la pente, il fait un parfait camouflage. Mieux vaut ne pas quitter son modèle des yeux dans ce cas...

Quand les éléments sont entoilés, on glisse l'aile à sa place puis on positionne le stab sur l'arrière de la poutre et on retourne l'ensemble sur le chantier ou sur une table, de manière à faire toucher les saumons de l'aile et ceux du stab sur un même plan. Ainsi on est assuré d'un alignement parfait.

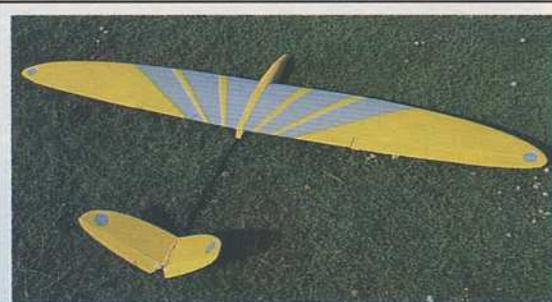
Les guignols peuvent être des modèles du commerce pour stab en V ou bien de petits morceaux de plaque en aluminium découpés et pliés suivant vos habitudes.

Petit détail au niveau des tringleries de l'empennage : Les gaines de profondeur et de direction sont dans un premier temps immobilisées à l'aide de ruban adhésif sur une baguette en balsa dur de 2x2 ou 3x3 mm et l'ensemble est enfoncé en force dans la poutre de queue en carbone. Si la poutre casse ou se délamine, ce qui peut arriver en cas de choc violent, il suffit de la décoller du fuselage et du stab en l'écrasant éventuellement avec une pince pour l'effiloche puis de la remplacer par une nouvelle. On ajuste alors la longueur des tringleries au moment du collage du stab. L'opération a déjà été effectuée sur le terrain avec succès.

Si vous êtes un adepte du catapultage, vous pouvez visser un petit crochet dans un bloc collé à la base du couple principal.

## Equipements

L'aile est équipée de 2 micro-servos placés en prise directe dans l'épaisseur de l'aile. Ne pas utiliser des servos d'indoor aux pignons trop fragiles. Installez plutôt des servos de 10 à 25 g. Leur fixation peut être faite à la colle au pistolet ou bien par vis après avoir collé des petits blocs de bois poncés à la forme du coffrage d'extrados. Dans le fuselage, on peut placer



*J'ai démarré l'aéromodélisme voici un an, et le planeur en particulier. Séduit par les vols nerveux de la Titoletta, j'ai décidé d'en construire une. J'ai fait mes armes dessus, c'est un engin fantastique ! Aussi, quand j'ai appris le projet de l'Evolution 60", j'ai plongé. Par rapport à la Tito originale, elle est un peu hybride : très nerveuse aussi, elle permet des passages rapides et des virages courts ou même violents, mais les trajectoires sont plus stables, tendues, et vu sa charge alaire faible, le vol plus lent est permis. C'est comme une grande sœur, un peu plus sage, mais sachant s'amuser quand il le faut.*

*Je l'ai construite en deux axes (ailerons et profondeur), sur la base d'un fuselage de Titoletta en fibre car j'ai la chance d'avoir pu m'en procurer deux lorsque Jean-Charles avait encore le temps d'en mouler (J'ai été obligé de mettre quelques grammes de plomb dans le nez car ce fuselage est un peu court pour l'Evolution), mais je suis en train de rajouter la dérive (avec mixage sur le stab en V), je pense qu'elle gagnera en... évolution !*

**François Debaecker**



*Avec les titos (petites ou grandes), le plaisir commence dès le début de la construction. En effet, tout est courbe, tout est convexe ou concave et de ce fait, les quelques pièces à découper se réalisent facilement. La main et le poignet de l'être humain munis d'une plume ou d'un outil iront toujours dans le sens de la courbure. La terre est courbe, les océans ainsi que la voûte céleste sont courbes. Si vous reliez deux points dans l'univers par une droite, sachez que celle-ci sera courbe, voir sinusoidale, si elle approche un trou noir. Et les extrémités ne se rejoindraient-elles pas après quelques milliards d'années-lumière ? Plus ou moins courbes elles aussi ?*

*Jean-Charles est robuste, génial et joyeux fou furieux; les titos sont faites du même métal. Tout est possible avec ces deux engins. La petite a un caractère épatant et la grande, des jambes sublimes. La grande vole sur le dos tandis que la petite se pose, elle, sur le dos. Toutes deux galopent et sifflent dans le vent. La grande : aventureuse, avide de contrées lointaines; la petite : une nettoyeuse de pente qui coupe toutes les brindilles qui dépassent pour peu qu'on la laisse s'exprimer. Les deux sœurs aiment flâner également, pouvant même concurrencer certains lancés-main. Mais, lorsque les conditions de vol sont anémiques en début d'après-midi et que vous percevez un grondement venu du fin fond de la vallée, n'ayez crainte, il s'agit peut-être*

*de Jean-Charles, qui pique un petit somme. Il faut juste le protéger du soleil et surtout le laisser dormir un peu. Peut-être nous prépare-t-il un nouveau coup de génie ? On dit dans le pays qu'un après-midi de printemps, Jean-Charles, pendant sa sieste, fut comme illuminé, rentra chez lui et pondit d'un trait la Titoletta... et pan dans le mille ! Puis vint le moule... Repan dans le mille !*

*Maintenant c'est l'évolution 60"...*

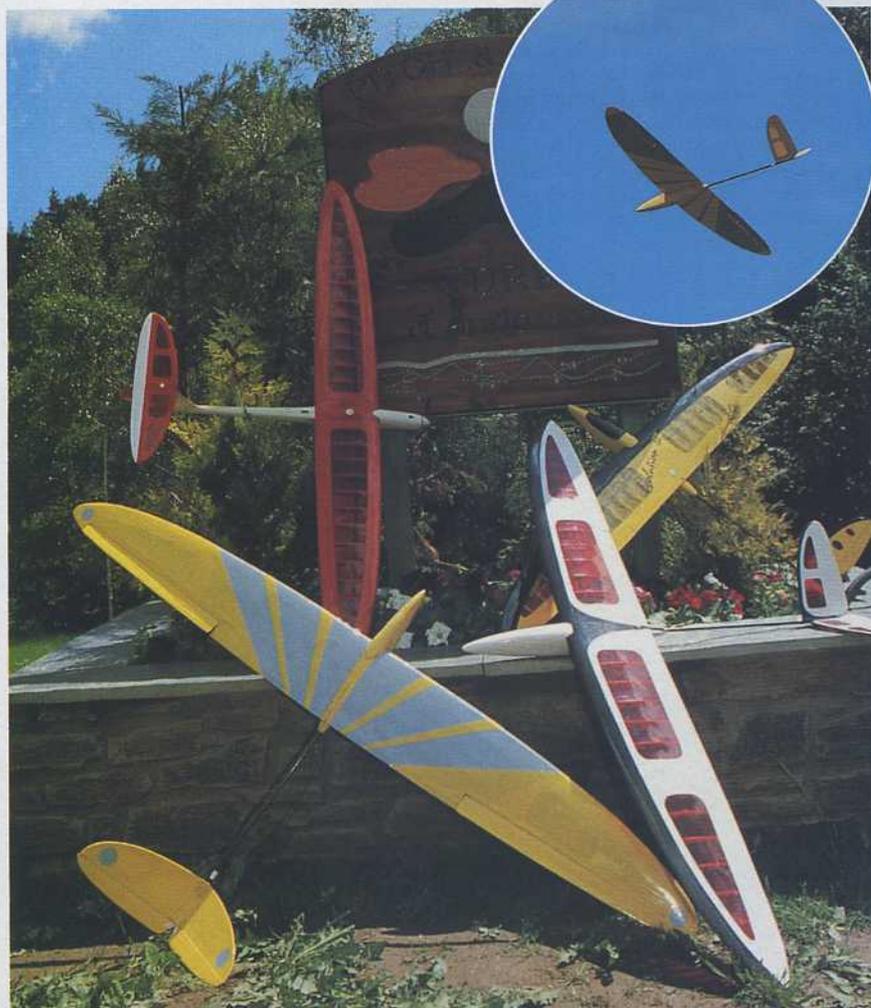
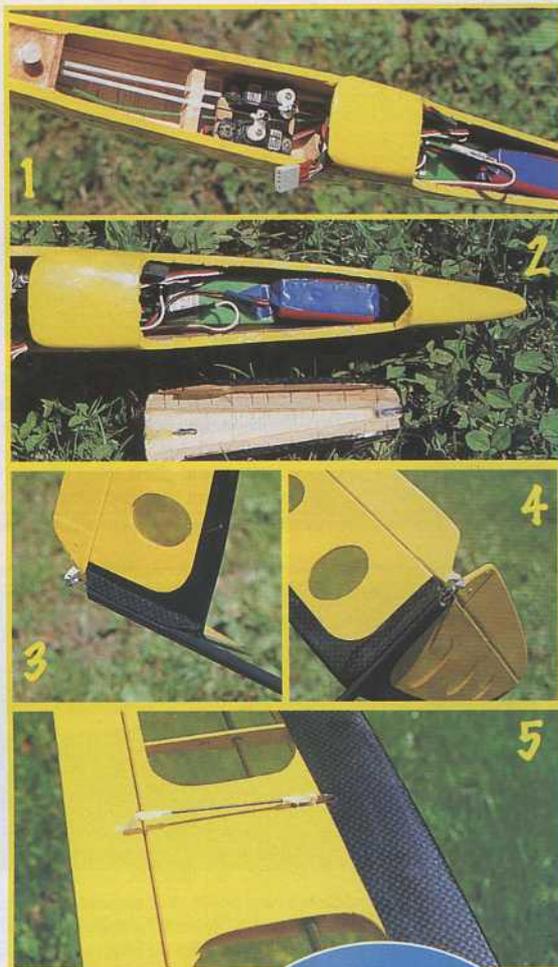
*Merci monsieur Jean-Charles de nous faire profiter du fruit de vos illuminations.*

**by Koamm**

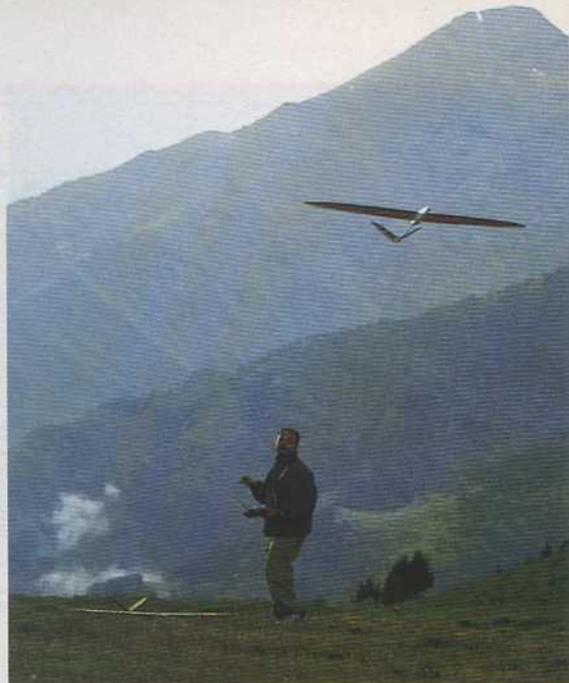




1) Les deux micro-servos de l'empennage sont placés sous l'aile.  
 2) A l'avant, on trouve la batterie et le récepteur, placés en fonction du centrage. 3 et 4) L'empennage est "posé" sur la poutre. Des baguettes mises en forme renforcent le collage. 5) Tringlerie d'aileron ultra-courte.



82 Looping



un ou deux servos suivant que l'on souhaite utiliser la dérive ou pas. Pour un vol classique, on peut très bien s'en passer mais elle devient vite indispensable dès que l'on souhaite se secouer la crêpe : renversement non trichés, vrilles, déclenché ou même spirales 3 axes dans les petits thermiques. Bref, si vous avez deux petits servos identiques, n'hésitez pas. Confectionnez une petite platine et placez-les dans le fuselage, sous l'aile.

Pour ma part, j'ai installé deux FS 50 aux ailerons et deux C 2081 pour l'empennage. Le récepteur et le pack d'accus de 350 à 600 mAh trouveront sans problème leur place dans le fuselage. Leur emplacement dépend du centrage.

Pour les débattements, voici ceux recommandés.

- Profondeur : 8 mm de chaque côté
- Ailerons : +18 mm, -12 mm
- Direction : 8 mm de chaque côté

Pour les premiers vols, vous pouvez toutefois les réduire de 30% afin de vous familiariser avec la machine.

Le centrage se situe à 75 mm du bord d'attaque. Il peut être reculé jusqu'à 80 mm si vous aimez les réponses franches et instantanées.

*Vol lent, courses aux pylônes, vol dos, boucles droites ou inverses... Tout passe avec l'Evolution 60" et sans jamais se faire peur.*

*Sur les modèles présentés à gauche, on voit un modèle modifié et 2 axes et électrifié, ainsi qu'un autre équipé d'un fuselage fibre de Tioletta. Vous pouvez aussi adapter le vôtre suivant vos envies...*

### Caractéristiques techniques

Nom : Evolution 60"

Référence du plan : L125

Prix du plan (1 feuille) : B (50 F)

Envergure : 152 cm

Longueur : 85,5 cm



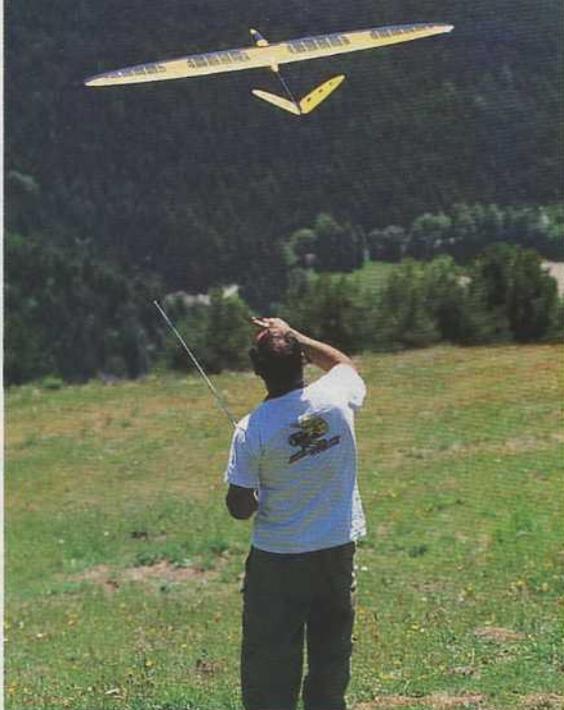
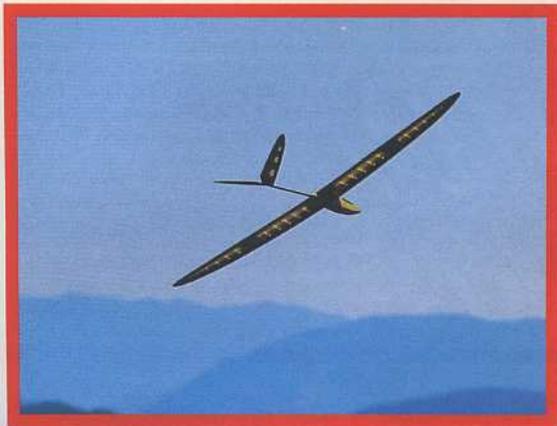
Profil : SB97EPW

Surface : 24 dm<sup>2</sup>

Masse : 520 à 750 g

Charge alaire : 21 à 31 g/dm<sup>2</sup>

Radio : 2 à 5 voies



*L'heureux concepteur,  
en route vers de nou-  
velles sensations...*

## En vol !

Comme pour la petite, le fuselage se loge bien dans la main et permet un départ sûr quel que soit la force du vent. Inutile de courir, un lancer énergique légèrement vers le bas et c'est parti pour un vol plein de délices. Les trajectoires sont précises et tendues. On constate dès les premières secondes que l'Evolution 60" est beaucoup plus stable que la Titoletta. Elle se joue des bourrasques, reste sur sa lancée et permet des passages très précis.

Un poil de piqueur, on longe la pente et on enroule les demitours façon course aux pylônes. Elle rebondit dans les virages sans perdre un soupçon de vitesse. C'est grisant, surtout au ras du sol. Il n'est pas nécessaire de ballaster pour s'amuser. L'aile ne laisse apparaître aucun signe de faiblesse, même dans les virages les plus violents.

Pour les concours, il faudra peut-être embarquer du ballast sous l'aile. Prévoir des logements fiables pour les plombs.

Passons maintenant à la voltige et au fameux vol dos que la petite avait du mal à prolonger. Là, ça passe tout seul, en poussant à peine. On peut aussi la faire rebondir en virage dans cette position.

Les passages dos au ras du sol sont un régal grâce à l'impor-

tante stabilité. Les atterrissages dos se font plus vite que la petite car elle se freine à peine. Il faut donc calculer son coup en fonction de la force du vent.

Prise d'altitude, piqué vertical puis on redresse en mettant tout dans les coins. L'Evolution passe quasiment deux tonneaux déclenchés ascendants ! C'est violent, surprenant, mais là aussi elle encaisse sans problème.

Le plus étonnant, c'est la boucle inverse. Il suffit de pousser sur le manche, sans même avoir pris de badin pour que ça passe avec une facilité étonnante. Inutile de préciser que ces boucles inverses peuvent s'enchaîner sans compter. On arrive même à remonter plus haut qu'au départ en fonction de l'action sur le manche et on peut donc prendre de l'altitude d'une bien curieuse façon...

Il est presque possible de réaliser un 8 vertical en commençant par le milieu, boucle inverse au départ puis normal pour le haut de la figure. Pourtant, la charge alaire n'est pas très élevée. Ce doit être la finesse générale.

La pénétration est assez incroyable. On a volé dans le vent fort et elle continuait à avancer sans problème. Même avec un vent de 75 km/h en continu et plus de 100 km/h dans les rafales, mesure réalisée avec précision grâce à l'anémomètre Graupner.

En plaine, on s'amuse avec une catapulte de caoutchouc plein  $\varnothing$  8 mm. La grimpe semble ne plus vouloir s'arrêter. Là, on peut faire quelques figures de voltige avant l'atterro ou bien aller chercher la bulle. On arrive à l'enrouler facilement, surtout en version 3 axes. Une figure impressionnante consiste à pousser en haut de la grimpe, de manière à enchaîner aussitôt par un passage dos au ras de sol.

Bien sûr, c'est surtout en pente que l'on exploitera réellement les possibilités de ce planeur.

## Conclusion

Peut-être un peu moins polyvalente que la Titoletta, l'Evolution 60" est néanmoins très attachante car elle a aussi un caractère bien marqué et elle est assurément le complément indispensable de son aînée.

# EVOLUTION 60"

Looping 83