

AVIONS - PLANEURS - HELICOPTERES - MAQUETTES

FLY

INTERNATIONAL

MULTIPLEX

n°96

MARS 2003

Le monde de l'aéronautisme



NUREMBERG 2003

Plus de 300 nouveautés!



128 pages!

M 02886 - 96 - F: 5,20 €



• Belgique 6,17 € • Suisse 9,6 FS • Luxembourg 5,90 € • Portugal 6,38 € •
• Guyane 5,95 € • Guadeloupe 5,95 € • Martinique 5,95 € • Madagascar 5,95 € •
• Polynésie française 850 XPF • Andorre 5,20 € • Nouvelle Calédonie 850 XPF •
• Italie 6,04 € • Grèce 5,58 € • Canada 10 SC • Réunion 7,77 € • Afrique 3900 CFA •

Mar. 2003 - N°96 - 5,20 €

PLAN

PLANEUR

Nom **Lö 100**

Fabricant **Plan Fly**

Importateur

Prix indicatif

Type de modèle

Planeur de voltige

Moteur

Aucun

Moteur pour l'essai

Aucun

Mode fabrication

Fuselage bois

Ailes structure

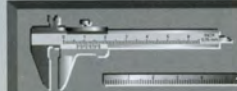
Empennage bois

Fonctions commandées

Profondeur
Ailerons
Direction

Volets

Crochet remorquage



Envergure	2500 mm
Longueur	1570 mm
Corde emplanture	330 mm
Corde saumon	120 mm
Surface aile	70 dm ²
Profil aile	Naca 2410
Surface stab	10 dm ²
Profil stab	Naca 009
Masse annoncée	g
Masse obtenue	3200 g
Charge alaire annoncée	g/dm ²
Charge alaire obtenue	45 g/dm ²

BILAN DU TEST

CONSTRUCTION

Facile Moyen Délicat Difficile

PILOTAGE

Débutant Confirmé Expert

QUALITE DU KIT

Mauvais Correct Extra

QUALITES DE VOL

Dangereux Standard Fabuleux

Lö 100

Un « 4 m » de 2 m 50 !

Texte : **Alfred Bellec**

Photos : **Jean-Louis Coussot**

On aime ou on n'aime pas ce planeur à l'aspect débonnaire et rondouillard que l'on a de la peine à imaginer voltigeur...et qui cache bien son jeu. Depuis la construction de mon mini Lö 100, je savais que j'en construirais un plus gros un jour... Mais il me fallait une documentation plus détaillée que le simple plan trois vues dont je disposais à ce moment là. Cette lacune fut comblée par l'achat d'une brochure allemande traitant de planeurs rétro avec des photos en couleur et des plans 3 vues clairs et détaillés.

Déclic bis

Le deuxième déclic fut une conversation avec mon ami Michel Marcellin qui possède une fraiseuse à commande numérique et qui, lui aussi, aime bien le Lö 100. Nous avons décidé de construire la bête ensemble en découpant toutes les pièces sur sa fraiseuse, ça représente un gros travail de préparation, mais c'est intéressant et ça apporte du piment à la conception de l'appareil. Par la suite j'ai découvert sur Internet le site de Nicolas MULLER (<http://site.nico.free.fr>) qui présente avec passion l'historique de ce planeur pas comme les autres. Il fut décidé de réaliser la maquette à l'échelle 1/4 ce qui donne une envergure de 2



Malgré ses petits 2,50 mètres d'envergure, le Lö 100 est à l'échelle du quart. Le fuselage est donc énorme.



Deux Lö 100 issus du plan d'Alfred Bellec volent à Vienne.



Le guignol du stabilisateur est une grosse chape de 3 millimètres.



La roue est montée sur des supports en CTP, venus de construction.



Les apparences sont trompeuses, et le fuselage est en bois, construit selon la technique du monocoque sur couples.



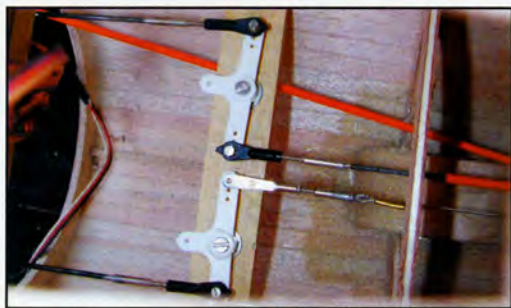
Figure de prédilection du Lö 100, le renversement passe à merveille.

m 50 seulement pour une surface de 70 dm² car la corde est confortable, la taille du fuseau (une vraie baleine...) assure une réelle présence en vol. La taille du stab nous a un peu inquiétés et après quelques calculs nous avons décidé de l'agrandir un peu afin d'obtenir un volume correct. Je me suis mis devant l'ordinateur et, à partir du plan 3 vues dont je disposais, j'ai entrepris de dessiner les premières esquisses que Michel a ensuite reprises pour les retravailler sur son logiciel (en 3D...), pour vérifier la cohérence des couples et des nervures puis préparer la découpe de tout ce petit monde.

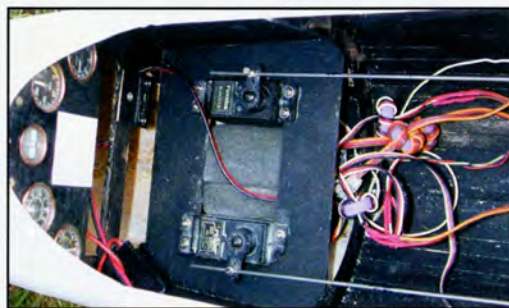
Construction

La construction commence par le fuselage. Celui-ci se compose de 15 couples, en contreplaqué pour les 5 premiers et en balsa 3 mm pour les autres. Cette ossature recevra un

revêtement monocoque en balsa 3 mm. Le montage s'effectue en deux demi-coquilles suivant le plan horizontal afin de garantir la symétrie longitudinale du fuseau. Les couples sont d'ailleurs prévus en deux parties dans ce but. Nous avons commencé par la moitié supérieure car c'est celle qui est la plus « représentative » du planeur à cause de la cabane proéminente et de l'arête dorsale caractéristique de cet appareil. On commence par épingler le plan sur un chantier bien droit. Il est judicieux de protéger le plan par un film transparent : calque, film polyester ou film alimentaire, afin de le protéger des coulures de colle éventuelles. (Oui, je sais que vous travaillez proprement mais quand même...). Épinglez les couples en place puis les deux lisses latérales en suivant le tracé avec précision. Pour maintenir les premières lisses, plantez les épingles dans le chantier de



Dans le fuselage, les renvois de profondeur et de dérive, montés sur une traverse en bois dur.



Le fuselage semble bien vide, et les servos standards prennent place sur une platine en CTP.

façon à pouvoir par la suite retirer la coquille sans retirer ces épingles car elles serviront au maintien de la seconde coquille qui devra se superposer à la première, vous me suivez ? L'étape suivante consistera à poser les deux lisses dorsales de la partie arrière jusqu'au début de l'arête dorsale et il ne vous restera plus qu'à achever le revêtement en progressant de manière symétrique par rapport au plan vertical. La partie « cabane » sera cof-

frée à l'aide de deux panneaux en balsa 3 mm se rejoignant à l'arrière pour former l'arête dorsale. Afin de faciliter leur mise en place il faut les mouiller sur leur face externe et les maintenir en forme sur place jusqu'à leur séchage complet avant de les coller définitivement. Naturellement cette opération sera effectuée après avoir mis en place et collé la platine de fixation des ailes. Maintenant vous pouvez retirer du chantier cette partie

du fuseau en laissant en place les épingles de maintien de la première lisse. Ceci vous permettra de réaliser une coque inférieure qui « collera » exactement à la coquille supérieure. La construction de la demi coquille inférieure sera identique, en plus simple, à celle de la demi coquille supérieure. Quand les deux demi-coques sont prêtes (oui, je sais : vous n'avez pas résisté à l'envie de les superposer, et ça vous a impression-

né, car pour un truc ventru, c'est ventru. On est loin des suppositoires à cumulus !), vous allez installer, dans la coque inférieure, les gaines de passage des commandes de direction, de profondeur ainsi que celle de l'antenne, les trous sont repérés sur les dessins des couples figurant sur le plan. Profitez en pour coller la platine servos ainsi que la traverse supportant les renvois de commandes de direction et profondeur ainsi que le puits de roue. Installez aussi la commande de profondeur constituée d'une CAP de 2 mm terminée par une chape à rotule côté renvoi et un embout en époxy ou CTP 2 mm côté gouverne destiné à permettre une connexion automatique du guignol de profondeur, cette opération sera réalisée juste avant de coller ensemble les deux coquilles et après avoir monté le stabilo car il faut disposer de celui-ci pour déterminer la longueur exacte de la commande de profondeur et positionner le rail support de la commande destiné à faciliter la connexion. Dans la coquille supérieure, il faut poser les renforts en fibre de verre des platines supportant l'aile et le stabilo ainsi que le renfort CTP destiné à recevoir le téton de centrage du stab. Quand vous aurez achevé vos ailes et votre stab, il sera temps de penser à la mise en croix de votre Lö. Cette opération demande beaucoup de soin car les qualités de vol de votre planeur en dépendent. Il faut commencer par assembler les deux ailes avec la clé puis la présenter sur le fuseau dans sa position définitive. Repérez puis percez les trous de passage des vis de fixation de l'aile, retirez l'aile puis agrandissez ces trous pour installer les écrous à griffes de fixation de l'aile. Remontez l'aile en contrôlant sa géométrie puis percez les trous destinés à recevoir les tourillons de maintien en vous servant du couple 6 comme gabarit. La mise en place du stabilo est beaucoup plus simple puisqu'il suffit de positionner celui-ci sur son support, de l'aligner par rapport à l'axe du fuselage et de percer la platine support pour le passage de la vis de fixation. Ce trou sera ensuite agrandi pour recevoir l'écrou à griffes, et c'est terminé. Il vous reste maintenant à coller soigneusement les demi-coquilles ensemble en veillant à ne pas vriller votre fuselage au cours de cette opération. L'étape suivante consistera à coller en place le plan fixe de la dérive. Sa place est toute prête à l'arrière du fuseau puisque c'est là qu'elle va... Il suffit de bien l'aligner suivant l'axe longitudinal et le plan vertical avant de la

FLY TEST

Lancer : La prise en main n'est pas très facile malgré les apparences, le fuselage est raisonnablement ventru, mais il y a le patin et la roue qui gênent la saisie de l'appareil au bon endroit. Cette opération est malgré tout possible mais quand il y a un aide à proximité c'est plus confortable surtout si le vent est fort ou turbulent. Une fois que le Lö 100 est dans son élément il n'y a plus qu'à le laisser aller jusqu'à ce qu'il atteigne sa vitesse de croisière qui, soit dit en passant, n'est pas très élevée.

Vol lent : Ce n'est la vraie vocation de ce planeur car il n'a pas été conçu spécialement pour être un gratteur mais sa faible charge alaire et sa stabilité lui donne une certaine aisance dans ce domaine de vol. La réponse des gouvernes aux débattements indiqués est bonne pour pouvoir gratter le long de la pente ou spiraler dans les petites bulles, que la faible masse des ailes vous permettront de détecter facilement. Dans ce cas, il tourne presque autour du saumon sans tendance au décrochage à condition de bien maîtriser le pilotage en trois axes, la vitesse de vol peut être encore réduite en utilisant les volets, notez au passage que ceux-ci engendrent très peu de couple cabreur. Le Lö 100 est un planeur gentil dont le comportement ne trahit pas l'aspect débonnaire. Essayez le décrochage : avec le centrage indiqué vous obtiendrez une suite de saluts sans tendance vicieuse.

Vol rapide : Pour voler vite, le Lö a besoin d'une bonne dynamique ou d'une bonne réserve d'altitude. Dans ce domaine, il se trouve handicapé par sa légèreté et un certain manque de finesse lié à sa géométrie. Un peu de lest au centre de gravité arrangerait sûrement la chose, toutefois il supporte les accélérations sans broncher et la restitution est honnête sans plus.

Voltige : Un Lö 100, c'est fait pour ça, Alors allons y ! L'engin n'est pas un monstre de finesse, alors il faut commencer par une bonne prise de badin. La boucle passe sans histoire avec une bonne tenue de l'axe, on peut même en réaliser plusieurs d'affilée. Le tonneau demande aussi du badin et un bon débattement aux ailerons, il est possible d'enchaîner ou de combiner boucles et tonneaux pour réaliser des figures telles que le nœud de Savoie ou l'immelman. Le renversement est facile à en pleurer : la dérive est très efficace malgré son apparente petite taille, on retrouve cette efficacité dans les virages que l'on peut serrer très fort et réaliser presque à plat. Au centrage indiqué le planeur rechigne un peu à décrocher, mais en mettant la dérive à fond on obtient une jolie vrille qui tourne presque au ralenti et qui descend doucement. Elle s'arrête tout simplement en remettant les gouvernes au neutre et en redressant à la profondeur, la faible inertie de l'appareil y est pour beaucoup. Le vol dos demande une bonne vitesse, mais se révèle très stable et relativement facile à tenir.

Atterrissage : Vous pouvez l'envisager avec sérénité, c'est un vrai régal grâce à la stabilité de l'appareil conjuguée à la vitesse modérée de l'approche, qui vous donnent largement le temps d'ajuster la trajectoire en dosant les crocos, à noter que la sortie de ceux-ci génère un léger couple cabreur facile à corriger en réduisant le débattement des volets pour ne pas avoir de surprises au moment de l'arrondi. Au moment de la prise de contact avec le sol la position élevée de l'aile assure une bonne sécurité.

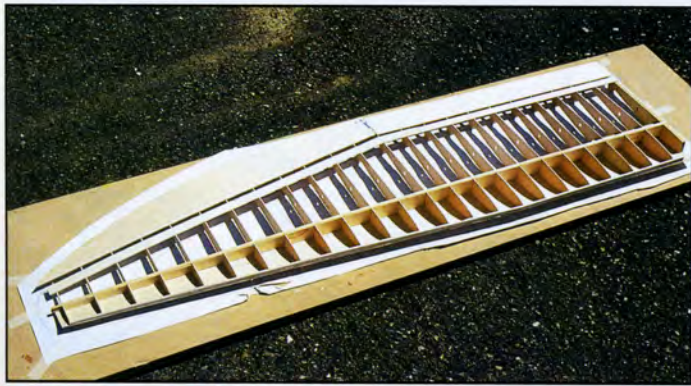
Conclusion : Nous avons affaire à un planeur destiné à la voltige à l'ancienne et au vol de pente par vent moyen ou soutenu, ce qui était le but poursuivi. Toutefois il n'est pas interdit de l'utiliser en vol de plaine, le remorquage de la machine ne devant pas poser de problème, le seul handicap sera son manque de finesse qui risque d'écourter un enchaînement acrobatique (ce qui reste à vérifier), mais avec la compensation de faire voler un appareil au look incomparable.

Papier millimétré FLY International - Réf - 961029

REGLAGES

Centrage
125 mm du B.A.

Débattements
Ailerons: + 25 mm -15 mm
(mesuré à la naissance de l'aileron)
Profondeur : +/- 12 mm
Direction : +/- 60 mm



La structure de l'aile, très conventionnelle, est assemblée extradors contre le chantier.

coller définitivement et c'est terminé. Pour terminer votre fuseau il reste encore à coller le patin arrière en balsa dur ainsi que les renforts latéraux en balsa dur du patin principal. N'oubliez pas le bloc avant qui achèvera de donner à votre Lõ 100 sa forme rondouillarde si caractéristique. Maintenant une bonne séance de ponçage et d'éternuements causés par la poussière de balsa vous attendent. Moi je vous retrouve au chapitre finition, en attendant je vais faire voler mon Lõ.

Les ailes

Le fait de disposer des nervures prédécoupées encourage sérieusement le constructeur. Il reste à les séparer de la planche de découpe par quelques petits coups de cutter et à donner un léger coup de poncette pour achever le travail. Il faut ensuite identifier tout ce petit monde pour que chacun trouve sa place sur le plan. Préparez maintenant les longerons constitués de baguettes de pin 5 x 3 mm contrecollées, il faut d'abord réaliser la semelle principale en rallongeant à l'aide d'une enture une baguette de 1 m pour obtenir une longueur finale de 1 m 22. Sur cette semelle, il faut maintenant coller une longueur de 97 cm et une longueur de 57 cm. Pour que ce montage soit bien droit il faut utiliser un profilé métallique en T ou en L pour maintenir l'assemblage le temps du séchage. Quand c'est bien sec, il faut donner un bon coup de poncette de chaque côté pour enlever toutes les bavures de colle puis vérifiez que le longeron entre dans les encoches des nervures sans trop forcer, sinon poncez encore. Ce longeron sera positionné sur le plan (et sur votre chantier) et il sera possible de commencer le montage de la première aile. Il faut tout d'abord coller ensemble les deux nervures en CTP 2 mm multiplis constituant la nervure d'emplanture, ce système permet d'obtenir une pièce bien rectiligne ce qui n'est pas toujours le cas des plaques de contreplaqué du commerce. L'aile sera assemblée sur l'extrados, celui-ci étant rectiligne, les talons présents sur les nervures permettent de monter l'aile bien à plat sans se soucier du vrillage pour l'instant. Quand toutes les nervures sont en place collez le second longeron puis découpez et collez en place le faux bord d'attaque en balsa 3 mm de dureté moyenne ainsi que la

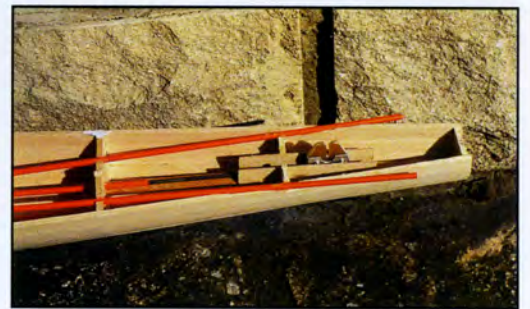


Le fuselage monocoque est réalisé en deux parties, haute et basse.

bande de balsa 2 mm qui sert de coffrage et de support de charnières de l'aileron. Pendant que tout cela sèche, vous pouvez préparer les diverses pièces de coffrage que vous découperez dans du balsa 2 mm moyen en réfléchissant bien pour minimiser les chutes. Pour le panneau de coffrage du bord d'attaque, il faudra rallonger la planche en effectuant une enture, vous pouvez ici utiliser la chute provenant de la découpe du coffrage de l'aileron. Nous allons maintenant retourner l'aile pour coller le coffrage d'extrados au B.A. pour cela, il faut poncer le faux B.A. au ras des nervures et dans le prolongement du profil. Vous pouvez maintenant coller votre panneau de coffrage en le maintenant en place à l'aide d'épingles, de pinces à linge, de poids, etc... Pendant cette opération, l'aile devra être bien calée pour éviter toute déformation. Quand c'est sec vous libérez votre œuvre pour la remettre sur l'extrados. Il va falloir maintenant découper et coller les cloisons en balsa 2 mm que vous placerez entre les nervures contre la face avant du longeron. Laissez sécher puis donnez un coup de poncette pour égaliser le dessus du longeron, collez aussi la pièce en CTP destinée à recevoir le téton de maintien de l'aile ainsi que le renfort en bois dur situé au niveau du trou de passage de la vis de fixation. Placez aussi le tube laiton de 10 mm de diamètre intérieur destiné à recevoir la clé ainsi que le tube alu servant au passage des rallonges de servos. Nous allons maintenant coller le coffrage de l'intrados, cette opération nécessite du soin pour ne pas vriller l'aile dans le mauvais sens, car après, il ne sera plus



Le volume imposant du fuselage donne beaucoup de présence envol



Le rail de guidage de la commande de profondeur est inséré dans le fuselage lors de la construction.

possible de rattraper le coup. Votre aile doit être bien bridée sur votre chantier, placez une cale de 2 mm sous le longeron à la hauteur de l'avant dernière nervure coté saumon. Après cette opération laissez bien sécher avant de retirer votre aile du chantier, vous pouvez en profiter pour coller les coffrages du volet et de l'aileron. Achevez maintenant le coffrage des ailerons et des volets, araser les coffrages au ras du faux bord d'attaque et collez en place le B.A. en balsa dur de 5 mm. Collez en place les saumons constitués de plusieurs épaisseurs de balsa 3mm contrecollées, puis profilez et poncez le tout avec le soin qui vous caractérise. Vous allez pouvoir, maintenant, achever le coffrage de l'emplanture et poser les chapeaux de nervures en balsa 2 mm coupé en languettes de 5 mm de large. Collez aussi les supports de servos confectionnés suivant le plan. Vous pouvez aussi découper volets et ailerons pour coller les renforts supports de charnières et de guignols puis terminer le coffrage et réaliser les articulations. Attention car la réalisation de l'articulation de l'aileron n'est pas une partie de plaisir, en effet en y regardant de près l'extrados n'est pas rectiligne à cet endroit et donc ne peut pas être utilisé comme référence pour l'implantation des charnières, il faut donc planter les charnières extrêmes et ensuite tracer la droite qui les relie pour implanter les deux autres charnières, de cette manière, ça devrait aller.

La Verrière

Elle peut être réalisée en PVC thermoformé sur une forme en plâtre ou en bois dur, elle est également dispo-

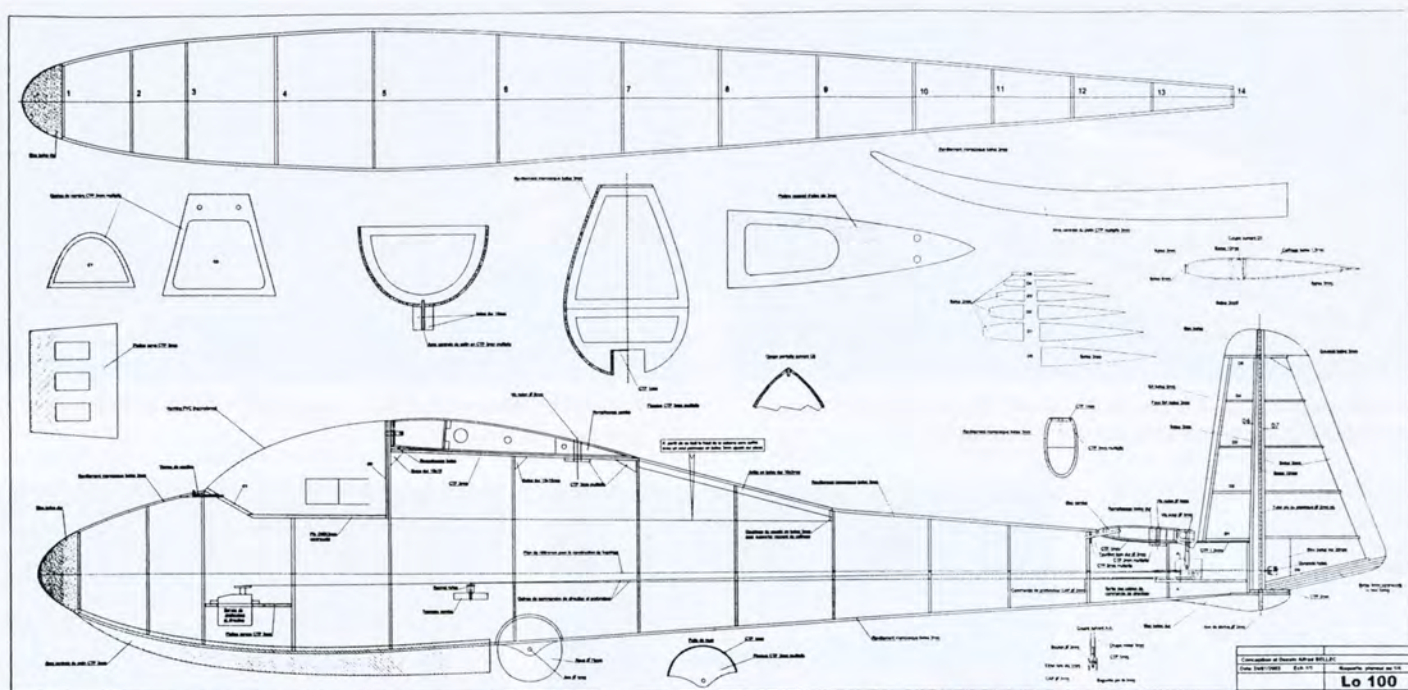
nible chez Euberlay Modélisme. Découper et assembler les différentes pièces en CTP 3 mm constituant le cadre de verrière en vérifiant l'ajustement sur le fuselage. Le maintien se fait par les tubes recevant les tétons de maintien des ailes et un verrou placé à l'avant du cockpit. Une fois le cadre en place découpez la verrière pour qu'elle s'ajuste le mieux possible et collez la en place.

Empennages

Ces deux ridicules accessoires seront montés « en l'air ». Il s'agit d'une méthode basée sur le coup d'œil et la vue de nez. Toutefois, si vous utilisez les pièces prédécoupées, nous avons prévu des petites encoches sur les longerons et les bords d'attaque qui facilitent l'assemblage avec les nervures et permet de réunir facilement tout ce petit monde (surtout sur les volets de profondeur il y a vraiment de petites nervures....), il suffit d'avoir le compas dans l'œil, mais ça gêne pour y voir ! Aussi est-il préférable d'avoir une équerre dans la main. Toutefois le montage est plus simple qu'il n'y paraît et l'on en vient à bout facilement à condition de contrôler fréquemment l'absence de vrillage.

Radio

Elle est tout à fait classique, les servos de direction et de profondeur se montent sur leur platine au fond du poste de pilotage et attaquent les renvois correspondants par l'intermédiaire de tringleries en CAP de 2 mm. Après le renvoi, la commande de direction est constituée d'un aller retour par câbles coulissant dans les gaines posées à cet effet au cours de



Le plan du Lö 100, en trois planches très détaillées (Référence RC 096/03/P), est disponible à nos bureaux d'Evry, contre un chèque de 25 Euros, franco de port. Vous pouvez utiliser le bon de commande en fin de numéro pour le commander.



Avec sa bouille toute ronde, le lö 100 ne passe pas inaperçu sur les pentes.

la construction. La commande de profondeur a déjà été réalisée avant l'assemblage des deux coquilles. La batterie et le récepteur trouveront leur place tout à l'avant du fuselage avec le lest, je vous laisse choisir l'endroit où vous installerez l'interrupteur en fonction de l'aménagement du poste de pilotage que vous réaliserez. Les servos d'ailerons attaquent directement leur gouverne respective par l'intermédiaire d'une tringle très courte, aboutissant sur un petit guignol. Les volets sont reliés à leur servo par une CAP 1,5 mm pliée à angle droit et articulée dans une pièce de tôle d'alu de 0,5 mm pliée en forme de charnière et collée dans le volet (Le collage se fera après entoilage, lors du montage définitif de l'ensemble.) Montez tout ceci à blanc et profitez en pour programmer votre radio et régler les neutres des servos et leurs débattements. Préparez aussi les trappes de fermeture des compartiments servos et installez les avant d'entoiler.

Entoilage et finition

Le fuselage sera entièrement marouflé avec du tissu de verre 70g imprégné de résine époxy, en superposant deux couches sur la partie avant, une seule couche étant suffisante à l'arrière. Après séchage poncez le tout puis collez sur chaque flanc la baguette de bois dur de 8 x 3 mm représentant le nervure de renfort et appliquez une nouvelle couche de résine que vous laisserez durcir avant de poncer à nouveau ce qui vous permettra d'obtenir un bon état de surface. Vous pouvez maintenant apprêter et peindre selon votre goût, la dérive et le volet de direction seront entoilés à l'Oracover. Les ailes et le stab sont également entoilés avec ce produit. Mais vous n'êtes pas obligés de me suivre dans tous mes délires.

Lö 100



Le décor en trois teintes permet de bien visualiser le Lö en vol.



Sur l'exemplaire de Michel Marcellin, le décor rouge est remplacé par du vert. C'est sympa aussi.