

PLAN
FLY
AVION

REMORQUEUR
MODERNE à
CONSTRUIRE

Nom : **Léopard**
Conception et dessin : **René Genevois**



Caractéristiques :
Envergure : 2640 mm
Longueur : 2030 mm
Corde emplanture : 370 mm
Corde saumon : 370 mm
Surface aile : 97,68 dm²
Profil aile : Biconvexe dissymétrique
Surface du stab : 18,4 dm²
Profil stab : Biconvexe symétrique
Masse annoncée : moins de 10 kg g
Masse obtenue : 9800 g
Charge alaire obtenue : 100 g/dm²

LE LÉOPARD

Texte : René Genevois

Photos : René Genevois et Jean-Louis Coussot

Type de modèle :

Avion remorqueur pour planeurs jusqu'à 20 kg

Motorisation

Moteur prévu : Essence 60 à 80 cc

Moteur pour ce test : Titan 62 cc + réso

Mode de fabrication :

Plan seul disponible. Ailes et stab en expansé coffré samba.

Fuselage en structure balsa et contreplaqué.

Fonctions commandées :

Ailerons - Profondeur - Direction - Volets - Moteur - Crochet - Freins - Train avant

Mon cahier des charges

- Pouvoir tirer des planeurs jusqu'à 20 kg.
 - Construction abordable sans difficulté particulière.
 - Cellule simple et rustique.
 - Modèle facilement transportable.
 - Bonne garde au sol. Maniable et léger pour s'adapter à toutes les tailles de planeur.
 - Réalisation à moindre coût (pour ce type d'avion).
- Suite à diverses réflexions et discussions, le modèle aura les caractéristiques suivantes :
- Envergure 2,60 m et surface 96 dm².

Après 16 ans de vol à voile, avec de merveilleux vols en plaine et dans les Alpes du sud, je reviens à une de mes premières passions, le planeur et le remorquage dans le monde du modélisme. Moi qui en étais resté à mon vieux Bison, je découvre qu'il n'est plus d'actualité en 2010. Je décide alors de me mettre au goût du jour en créant un nouveau plan. Ce projet sera réalisé grâce à l'aide de nombreux copains que je remercie.

- Motorisation 62 cc Titan essence.
 - Aile/stab polystyrène coffré samba.
 - Fuselage structure bois en balsa.
 - Train tricycle équipé de freins (réalisation perso).
 - Mono dérive pour éviter toute mécanique à l'arrière.
 - Plan arrière démontable pour faciliter le transport.
 - Masse en état de vol inférieure à 10 Kg.
- Le plan fini, je le présente à l'assemblée générale du Modèle Air Club Beaujolais. A ma grande surprise, deux copains, Eric Glise et Christian Carlet se joignent à moi pour faire aboutir ce projet.
- Nous voici donc trois compères, à mettre toute notre énergie, dans l'atelier de Jassans Riottier, qui devient le repère de notre construction que l'on baptisa « Léopard ».

ASSEMBLAGE

Facile - Moyen - Délicat - Difficile

PILOTAGE

Débutant - Confirmé - Expert

AGREMENT EN VOL

Passable - Normal - Excellent



De petits patins sous les saumons protègent des atterrissages un peu «penchés...».

Construction de la cellule

Cet appareil demande quelques investissements : du polystyrène, du balsa, du contre plaqué, du vinyle et de la peinture, de la résine époxy et un peu de colle à bois.

Ne prenez pas peur, cela reste une construction simple, à la portée de beaucoup de modélistes.

Fuselage

Réalisation des couples suivant le plan :

N° 1 : couple moteur CTP 15 mm

N° 2,3,4,5,8,9 : CTP 3 mm

N° 6 et 7 : balsa 5 mm

Construire les 2 flancs à plat qui sont réalisés en balsa de 5 mm et renforcés en CTP 8/10ème. Le tout doit être assemblé à la colle blanche.

Montage de l'ensemble des couples sur un chantier avec les baguettes triangulaires de 20 x 20 en balsa.

Mettre en place les 2 baguettes de sapin de 5 x 10 ainsi que les couples 8 et 8bis qui serviront de démontage de la partie arrière (dérive et empennage).

Je tiens à préciser que les couples 8 et 8bis doit être parfaitement ajustés pour un démontage plus tard.

Ensuite, coller le flanc droit et le flanc gauche sur le chantier en serrant le tout avec des serres joints. Pendant le séchage, réaliser le fond du fuselage en balsa de 5 mm, puis le mettre en place.

Après une bonne journée de séchage de l'ensemble, l'enlever du chantier. Faire les découpes de la partie arrière « passage de l'empennage » et « parties démontables ».

Pour le dos de fuselage qui se tient entre le couple de la verrière et le couple de la fin du fuselage, voici 2 propositions de réalisation :

- soit couple en balsa recouvert de baguettes balsa.
- soit découpe d'un cône dans le polystyrène, qui sera recouvert par du



Les remorqueurs ne chôment pas à Reyrieux : un vient de poser, l'autre tend le câble... On se croirait sur un vrai terrain de vol à voile.



L'équipe de conception et de réalisation des premiers «Leopard», modèle qui vole déjà à trois exemplaire dans son club de naissance, le MACB de Reyrieux, dans l'Ain. Deux Leopard étaient en service le jour des photos.

balsa de 15/10ème.

Nous avons choisi d'adopter la 2ème proposition, qui marche très bien.

Principes : Mettre en place le couple supérieur de la verrière, ainsi que le couple arrière du fuselage, ce qui permettra de maintenir le bloc de polystyrène qui sera ensuite découpé avec un fil à chaud.

Faire un triangle en balsa de 15/10ème qui servira de recouvrement.

Le mettre dans une baignoire avec de l'eau tiède pendant 15 minutes pour l'assouplir.

Le coller avec de la P.P.U.

Le maintenir avec des élastiques ou du ruban adhésif.



Le Titan 62 cc est parfaitement adapté à cette cellule. Notez sur un des deux modèles la prise de l'Easy Start qui facilite vraiment les démarrages.



Assemblage du fuselage, les flancs sont collés aux couples. Etape décisive pour un fuselage parfaitement rectiligne.

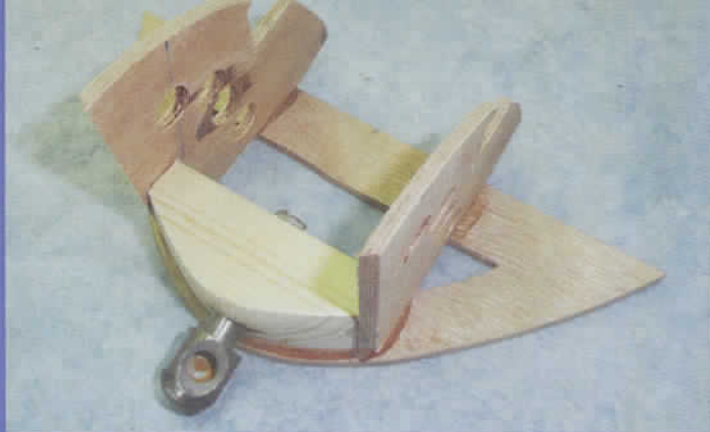
Mettre en place le renfort du train d'atterrissage en CTP de 6 mm.

Ne pas oublier la fixation en CTP de 3 mm, avec un écrou prisonnier de diamètre 6 mm, qui servira plus tard à maintenir tout l'ensemble de l'empennage.

Avant de finir le fuselage, il est recommandé de réaliser la dérive.

L'ensemble comprend une baguette en bois dur de 10 x 10, qui servira par la suite de renfort en vue du câble de remorquage. Cette baguette se trouve à l'avant de la dérive.

Le reste est constitué de baguette de balsa de 10x10 et d'un bord de fuite de 20 mm.



Les éléments de la fixation du crochet de remorquage avant leur intégration dans la cellule.



Vue globale sur l'accès à la radio et au réservoir.



Les accus de réception Lipo sont logés dans les flancs.

Une fois la réalisation terminée sur le chantier, je vous recommande un coffrage de 15/10 ème.

Mettre la dérive en place sur le fuselage, en ayant au préalable fait une fente sur la partie arrondie pour un meilleur collage.

Une fois cette partie terminée, poncer les baguettes de 20 x 20, ce qui commencera à donner une jolie forme à votre fuselage.

Partie avant supérieure du fuselage

Un bloc de balsa de 20 mm suffira à tout recouvrir. La partie démontable qui donne accès à l'ensemble radio-réservoir-accus se réalise en CTP, en vue d'une bonne rigidité de la structure, pour permettre aussi un bon collage de la verrière.

Montage du crochet de remorquage

Réalisation de 2 flancs en CTP de 5 mm, qui seront collés sur le couple qui est jointif à la verrière. Un morceau de bois dur suffira amplement pour maintenir le crochet sur la partie supérieure.

Préparation de la fixation des ailes

Mettre en place sur les flancs du fuselage les 2 nervures en CTP de 6 mm qui serviront de karman. Pensez à faire les trous pour le passage de la clé d'aile ainsi que le passage des fils électriques pour les servos, sans oublier les 2 trous des tourillons (diam. 8).



Deux vues de la préparation des noyaux avec la pose des nervures en contreplaqué qui supportent le fourreau de clé d'aile.



Ailes

Le dièdre des ailes doit être au maximum entre 4° et 6°. Découpe des ailes dans du polystyrène avec une commande numérique ou utilisez la bonne vieille méthode du fil chaud et des gabarits qui fera aisément l'affaire (aile rectangulaire).

Préparation de 2 nervures d'emplanture en CTP de 6 mm. Support de la clé d'aile en CTP de 3 mm.



Break après largage du câble pour le Léopard de René qui va revenir poser court pour repartir au plus vite avec le planeur suivant.

Prendre les noyaux d'aile de 1,20 M et couper une tranche de 220 mm qui vous servira à assembler vos 2 nervures pour le passage des fourreaux (diam. 30).

Par la même occasion, pensez à faire un trou de 20 mm pour le passage des câbles électriques. N'oubliez pas les 2 trous de 8 mm pour la fixation des tourillons.

Mettre un renfort entre la nervure de 6 mm et le polystyrène afin d'obtenir une bonne résistance des tourillons. Pensez à l'écrou prisonnier sur le fourreau, très important, qui vous évitera de perdre une aile en vol. Coller tout l'ensemble. Mettre la baguette de bois dur de 5x10 au bord d'attaque.



Trois vues du montage du frein équipant les roues du Léopard de René, un câble enroulé autour d'une poulie et tendu par un servo. Efficacité garantie.

Pendant que le tout sèche, découpez votre coffrage en samba, enduisez-le d'une couche d'enduit ou de «fond dur». Cela vous évitera plus tard d'avoir un surplus de résine sur la partie supérieure de votre aile. Ainsi, vous réaliserez une meilleure finition.

Reprenez vos découpes d'ailes. Tracez l'emplacement des ailerons et des volets, pour vous permettre plus tard de mettre au bon emplacement le tissu d'arrachage qui vous servira de charnière. (Méthode bien pratiquée par les planeuristes). Attention, les volets sont articulés sur l'intrados et les ailerons sur l'extrados.

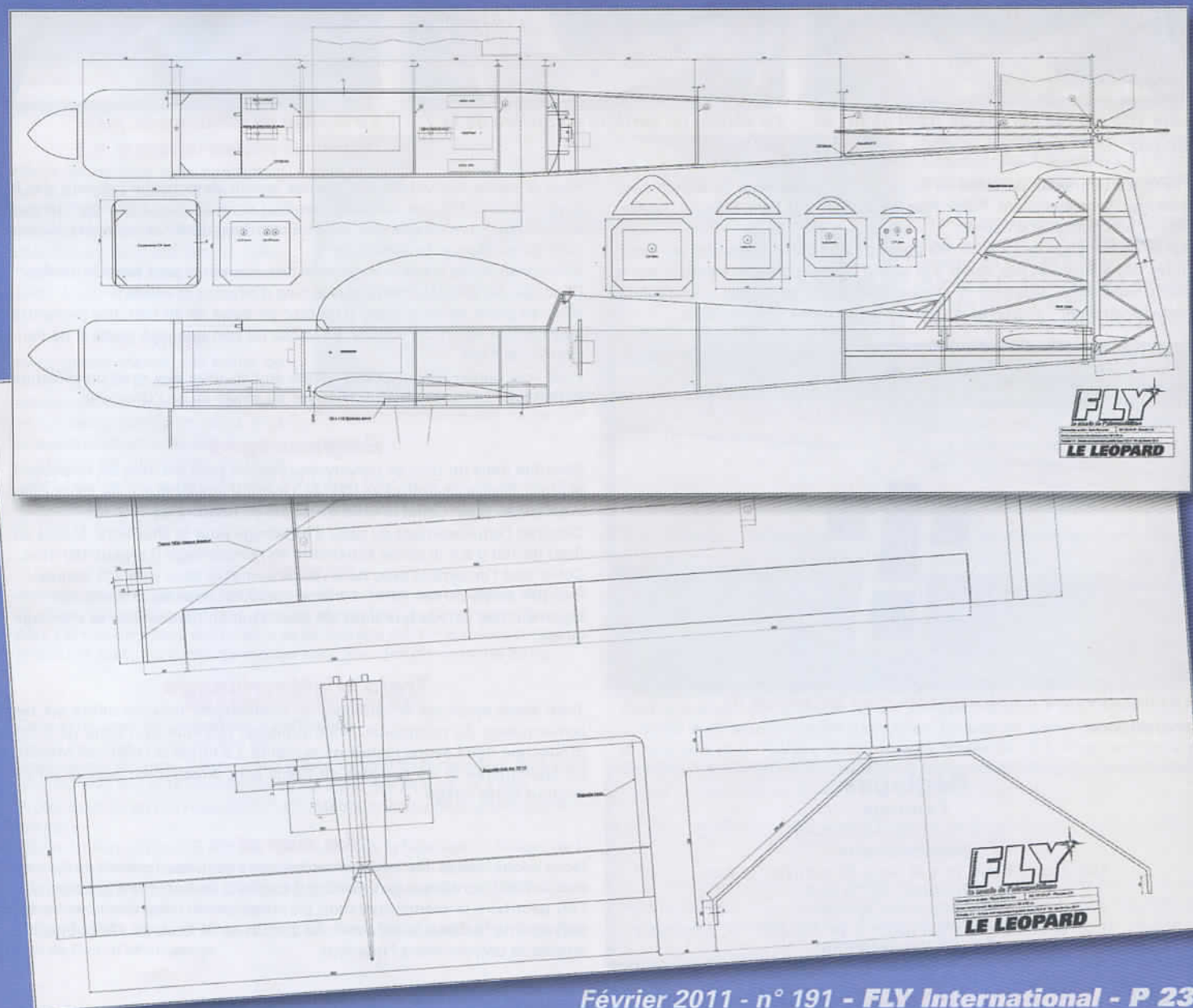
Découpez des renforts en tissu de 160 g pour l'implanture de l'aile suivant le plan. Faire une bande de tissu de 50g pour les bords de fuite. (5 cm /

1,2 m). Le morceau de tissu de 150 g par 10 x 10 qui servira à améliorer la rigidité supérieure de votre aile à l'emplacement des servos.

Mettez tous les tissus en place sur l'ensemble de vos noyaux.

Faire attention au tissu d'arrachage (volets à l'intrados, ailerons à l'extrados). 120 g de résine pour l'aile suffiront. Une fois que tout est bien mis en place, mettez sous vide pendant 20 heures. Une fois l'aile sortie du sac, on s'occupe de réaliser l'articulation du volet et ailerons. On réalise une entaille de 10 mm de large sur toute la longueur de l'articulation, du côté opposé du tissu d'arrachage, profonde de la hauteur du profil sans couper le tissu d'arrachage.

Le plan en deux planches du Léopard est à commander à nos bureaux contre la somme de 25 euros franco de port. Utilisez le bon de commande en fin de numéro, ou commandez le depuis le site internet www.rcmodelisme.net (rubrique boutique), ou encore par téléphone au 01 69 46 14 47.





Le Léopard de l'auteur a reçu une finition soignée, gage de bonne tenue dans le temps.



Une vue qui résume tout : aile avec de l'allongement, fuselage très long et stab de grande surface, tout pour que le vol soit super stable et très amorti, qualité plus qu'utile en remorquage.



Une vue sur les servos de train avant et de gaz.



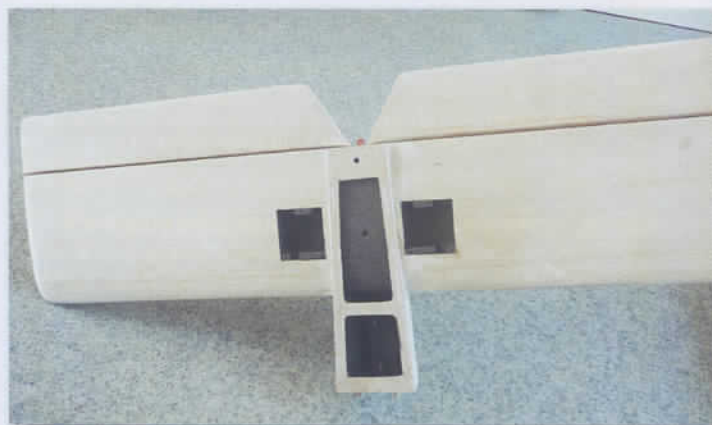
Le verrou de verrière à l'arrière de la cabine.



Le crochet de remorquage, juste derrière la verrière.

Prendre 2 baguettes de balsa de 5mm. Mettre entre les 2 du scotch pour éviter qu'ils ne se collent. Puis coller l'ensemble à la colle blanche. Laisser sécher une douzaine d'heures.

Après un ponçage de l'aile et des baguettes de balsa, découper les extrémités des ailerons et des volets à la scie. Il ne reste plus qu'à couper sur la partie supérieure 10/10ème de samba avec une lame de scie et un réglé. Faire fonctionner l'aileron et le volet avec des petits mouvements.



Le stab avec les emplacements pour les servos de profondeur.

Réglages

Centrage

123 mm du bord d'attaque

Débattements

Ailerons : 25 mm vers le haut, 20 mm vers le bas.

Profondeur : +/- 15 mm

Direction : +/- 20 mm

Volets : 0, 25 et 50 mm (compensations profondeur : 0, 2 mm et 3 mm à piquer environ)

Pour la partie des volets, il n'y a pas besoin de ponçage intérieur des 8 planches de balsa. Les volets descendent et reviennent à leur état normal en montée. Pour les ailerons, faire un chanfrein de 45° du côté de l'aileron pour lui permettre de descendre.

Une construction traditionnelle avec des charnières peut aussi se réaliser. Découpe des emplacements des servos d'ailerons et volets.

Mise en place en bout d'aile d'un bloc de balsa de 20 mm, qui permettra de faire des saumons solides. Exécutez un bon ponçage général de l'ensemble de l'aile.

Pour une bonne finition, nous avons enduit notre aile avec un mélange enduit/talc. Le revêtement se fait avec du vinyle ou de l'Oracover.

Empennages

Découpe dans un bloc de polystyrène comme pour les ailes en respectant le profil. Mettre un renfort en CTP de 3 mm sur une longueur de 250 conformément au plan. Coller le bord d'attaque en bordure de 10 x 10.

Dessiner l'emplacement du tissu d'arrachage pour la charnière. Mettre un tissu de 160 g sur la partie supérieure de l'empennage (Largeur 250 mm). Coller tout l'ensemble avec de la résine et mettre sous vide. (12 heures).

Une fois sortie du sac, faire la même opération pour les articulations et le logement des servos que pour les ailes. Finition : enduit-talc et entoilage vinyle.

Train d'atterrissage

Train avant ayant été acheté chez un commerçant français utilisé sur les remorqueurs du commerce. Train principal fabriqué en résine dans un moule que nous avons réalisé nous-même. La forme du train est réalisée en agglomérée et les couches de tissus sont directement posées sur ce support après cirage.

Le capot

Nous avons réalisé une forme en polystyrène qui nous a permis de faire un moule étant donné que nous avions 3 capots à réaliser. Mais je pense que l'on peut faire la même opération en moule perdu. Une fois la forme en polystyrène réalisée, la recouvrir de 2 couches de tissu de 160 g. Ensuite, enlever le polystyrène à l'intérieur.



Une vue indiscrette sous l'avion, pour voir la fixation du train, le ressort de suspension additionnel. On voit aussi le passage des câbles des freins.



Ce Léopard monte «raide» les planeurs dans les «bulles»... Une note d'humour ne fait jamais de mal ! On le voit ici à l'atterrissage.



L'ensemble stab-dérive se démonte pour faciliter le transport.



Notez le petit raccord sur l'arête de dérive. Un avion soigné !



Même pour un remorqueur, aménager la cabine donne toujours un meilleur look !

La verrière

Elle a été réalisée avec une forme par mes soins et ceux de mes collègues. Je les remercie : Roger Champavier, Gérard Ridoux et Michel Vianay, pour leur étroite collaboration. Ce qui nous a permis de sortir 4 verrières.

Freinage

Nous avons réalisé des freins de roues qui me semblent indispensables actuellement avec les nouveaux remorqueurs toujours plus puissants. Le principe est simple : un disque en aluminium, du fil de débroussailleuse, le tout consiste à faire un tour mort sur la poulie avec une partie fixe, et l'autre bout doit être relié au servo ce qui doit permettre de freiner en tirant.



La bulle moulée est collée sur le capot d'accès à la radio et au réservoir.

Moteur

Je vous laisse le choix entre 62 cc et 80 cc. Nous avons choisi un 62ZG SL Titan, qui marche très bien avec un résonateur du commerce. Pour ma part, j'ai mis un « easy start » pour le démarrage du moteur. Mes collègues le lancent avec une corde. Le moteur peut tirer des planeurs de 20 kg.

Installation radio

Celle-ci ne pose aucun problème particulier.

Servo des ailes : Hitec HS 605 BB.

2 servos aux ailerons. 2 servos aux volets. Ils sont fixés dans leur logement avec du bois dur et la commande se fait avec des chapes de 3 mm.

Profondeur : 2 servos Hitec HS 605 BB. Même principe de fixation que pour les ailes.

Dérive : 1 servo Hitec HS 605 BB. Il est fixé dans le fuselage au niveau de la dérive et la commande utilise des chapes à boules de 3 mm.

Largage : 1 servo Hitec HS 605 BB. Il est fixé sur un couple en CTP de 3 mm dans l'axe du support de largage.

Servo de frein : 1 servo Hitec HS 605 BB. Il est fixé sur une platine au-dessus de train d'atterrissage.

Ralenti moteur : Servo standard Graupner 5077. Il est fixé à l'avant du fuselage sur une platine en CTP de 3 mm.

Train avant : Servo dymond D 7000, fixé à l'avant du fuselage sur une platine en CTP de 3 mm.

Récepteur : 14 voies, fixé sur une platine en CTP de 3 mm.

Alimentation : 2 accus Lipo 2S 2800 mAh 30C sont placés à côté du réservoir.

Une power Box sensor qui sert d'interrupteur me semble indispensable pour un remorqueur qui doit effectuer de nombreux vols dans une journée.

Décoration

Mon appareil à été décoré avec du vinyle découpé par mon ami Michel Pilliard qui est un champion en la matière et que nous remercions tous au MACB pour son aide à l'élaboration de la déco de nos modèles.

Le Léopard en vol

Le 1er vol s'est effectué sur le terrain du Modèle Air Club Beaujolais où de nombreux planeuristes étaient impatients de voir la bête à l'œuvre. Le remorqueur qui fera le 1er le grand saut est celui de Christian Carlet.

Pour ce premier vol, la météo n'était pas avec nous ; il y avait beaucoup de vent qui était heureusement dans l'axe. Un peu de Beaujolais à 3% dans le réservoir et le moteur démarre sans problème et tourne comme une pendule. Direction la piste, essai du moteur, vérification des commandes, l'essai de la portée de la radio avait été effectué avant.

CAPOT et VERRIERE

Si la réalisation en fibre du capot et le moulage de la verrière vous posent problème, vous pouvez contacter l'auteur qui peut vous les réaliser puisqu'il dispose des moules. Contactez le par mail :

genevoisrene@live.fr



René aligne le Léopard pour le vol «photos».



Les remorqueurs au parking, attendant l'arrivée des planeuristes !



On peut ajouter ces petits haubans entre stab et dérive pour aider le câble à glisser en s'accrochant le moins possible.



Une vue sur la commande de direction, bien protégée du câble de remorquage.



Haut perché sur son train, le Léopard permet de monter des hélices de fort diamètre sans crainte.



Passage lent pleins volets : le Léopard reste docile et sain.

Nous lâchons le fauve qui prit de la vitesse sur notre piste avec une très belle trajectoire.

Tout va bien, Christian fait prendre de l'altitude à notre « Léopard ». Après avoir effectué 2 virages à plat, tout me semble bien aller. Mais comme je suis têtu, je veux en savoir plus. Je demande à Christian de mettre le moteur au ralenti et l'avion face au vent, de tirer sur le manche à cabrer. Je suis pleinement satisfait : l'avion se cabre, mais ne décroche pas. Nous décidons d'arrêter les essais. Trop de vent pour un premier vol.

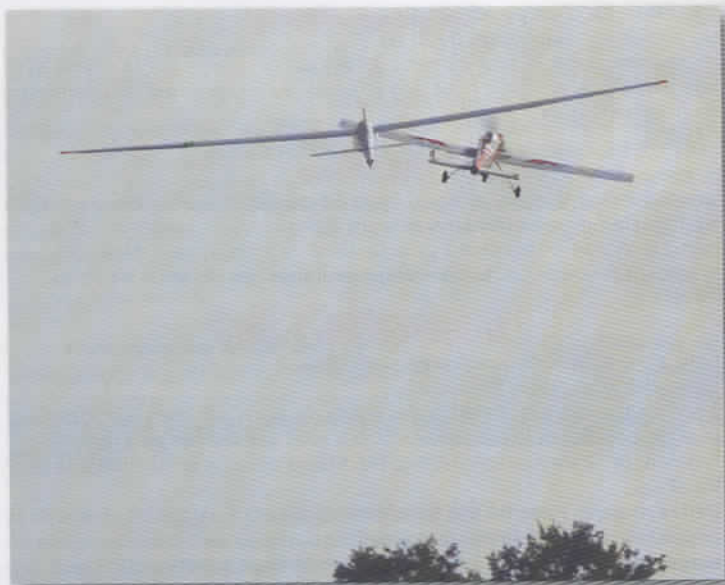
Le retour au sol se passe très bien avec un atterrissage en douceur.

Deux semaines plus tard, c'est à

mon tour d'essayer mon « Léopard ». Les planeurs sont en bout de piste et m'attendent de pied ferme.

Après vérifications du bon fonctionnement de l'ensemble, me voilà sur la piste avec un planeur derrière moi. C'est très bien parti et ça monte franchement. Un virage à droite, un virage à gauche, toujours pas un mot du pilote planeur, donc tout va bien. Arrivé à 200 m, largage. Descente à fond avec un virage, sortie des volets, alignement sur le terrain, que du bonheur. Notre « Léopard » est posé. Je freine, prêt à reprendre un autre planeur.

Cet avion permet de passer de la voltige de base. Notre rédacteur en chef, Jean Louis Coussot l'ayant eu dans les mains, a même fait un passage tranche, et oui ! Je ne vais pas m'attarder plus longtemps, je pense que cet avion est une réussite, pas trop onéreux et facile à réaliser. En vous souhaitant de bons vols.



Un Léopard au travail, décollant un ASW 15 de 4 mètres avec aisance !