

Vraiment Eugenio Pagliano ne peut pas se résigner à suivre les sentiers battus. Après une petite incursion du côté de la maquette. (Rappelez-vous son KAGE, n'était-ce pas une superbe réalisation, pleine de réalisme et admirablement finie ?), le voilà qui s'exprime dans un tout autre registre, celui qu'il préfère, en fait : l'innovation. Une phrase qu'il m'a dit un jour et qui m'a beaucoup marqué par son implacable logique et que je cite textuellement explique en grande partie sa passion pour le vol à voile : « Je considère que les planeurs sont le summum de l'esthétique industrielle car c'est leur forme qui leur permet de voler ». Cette constation, il l'a toujours exploitée au mieux en modèle réduit, que ce soit avec ses machines de F3B ou avec ce motoplaneur électrique qui allie encore performances et originalité.

avec un fuselage de type caisse, voilure à nervures et longerons en pin avec caisson antérieur antitorsion (c'est-à-dire que la structure est coffrée jusqu'au longeron et que celui-ci possède des âmes verticales). Mais il peut aussi être utilisé en pente ou en compétition de F3E catégorie « ferrite ».

Sur ce dernier point, il faut savoir qu'en Italie existent deux catégories de F3E: celle que nous connaissons, qui est une course à la puissance, où les Keller 50/14 sont rois (c'est la catégorie internationale) et une autre où les moteurs au samarium-cobalt sont interdits et où l'on a pas le droit d'utiliser plus de 10 éléments d'accus de 1,2 V et 1,2 Ah. Cette formule

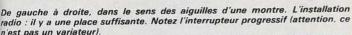
Faisons les présentations

Si vous cherchez la signification de « Losna » dans un dictionnaire italien, vous serez déçu! En effet, c'est un mot de dialecte piémontait qui signifie « éclairfoudre ». Je trouve personnellement que les 2 noms donnés par Nevio et Eugenio à leurs 2 « exotiques » sont particulièrement bien choisis, car agréables et évocateurs. Mais venons-en plutôt à des considérations plus terre à terre qui vous intéressent sûrement davantage!

Le Losna est un modèle simple (mais qui ne s'adresse tout de même pas à de vrais débutants, c'est pourquoi nous ne détaillerons pas la construction). Si l'envie vous prend de le construire, un seul impératif : pensez « poids » en permanence, chassez les grammes en trop, mais respectez les renforts prévus par Eugenio. Conçu avant tout pour le divertissement, il est construit entièrement en balsa avec quelques renforts de contre-plaqué très fin (4/10) avec une structure très classique, c'est-à-dire







Fric Plumaker lançant le Losna sur les pentes du Mont Sion. On remarque bien l'hélice repliée au bord de fuite de l'aile gauche.

Le stabilisateur : Notez la commande de profondeur dans l'axe et l'antenne qui dépasse à l'arrière.

Le Losna en virage serré, les deux ailerons étant relevés pour faire office d'aéro freins (les réactions sont très saines dans cette configuration.

Gros plan du moyeu d'hélice usiné en alu Grace à ce dispositif, le pas des pales est variable. Notez les pièces en époxy collées qui servent à guider l'élastique qui maintient l'hélice repliée

a pour avantage de stimuler non pas la course à la puissance, mais celle aux performances intrasèques des motoplaneurs (finesse, maniabilité, etc.). C'est peut être la catégorie qu'il nous manque en France pour que l'électrique se développe.

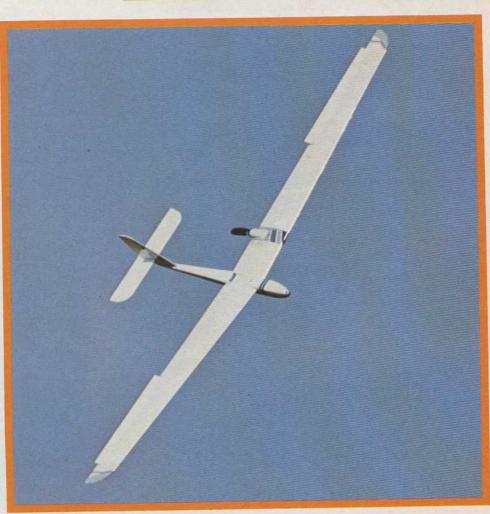
Pourquoi « Losna » est-il né ?

Laissons la parole à Eugenio, qui nous explique les raisons de la naissance du « Losna »:

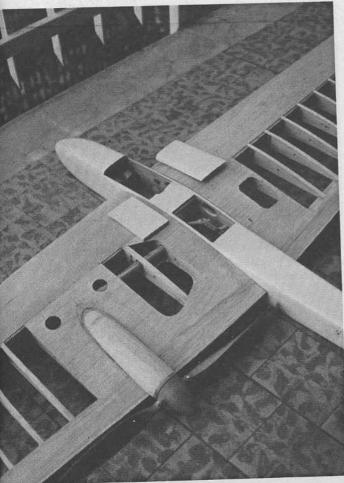
« Je voudrais dire quels sont les grands problèmes qui se posent à un aéromodéliste vélivole comme moi : difficultés de trouver un terrain pour s'entraîner, assez grand pour pouvoir accueillir un treuil électrique. Il faut aussi trouver une catégorie pour concourir avec un règlement clair et qui ne demande pas de grandes infrastructures ni d'organisation d'équipes. Enfin, et ce n'est plus très facile en vol à voile pur, découvrir une formule jeune et en évolution.

Après avoir lu les articles de tous les passionnés « pionniers » de la catégorie F3E en Italie, Padovano, Briscese, Milanesi et Cie, j'ai commencé à penser que c'était la direction juste et qu'il existait dans ce domaine de grandes possibilités de développements techniques. Je dois dire que je me suis tout de suite effrayé devant la complexité et le prix des composants

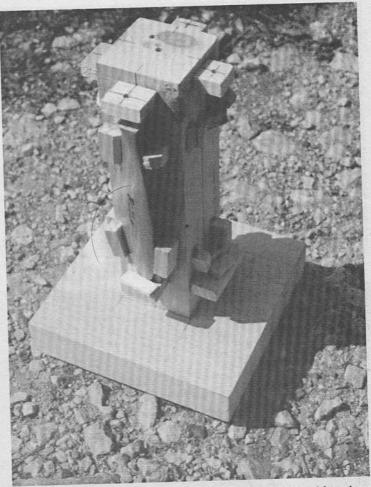








Le Losna quand il était encore en structure : on remarque le tube alu de passage des câbles d'alimentation moteur.



Drôle de totem : il sert à percer les pales d'hélice bien dans l'axe en les calant exactement à la verticale.

d'une propulsion électrique et c'est pour cela que, en parlant et en raisonnant avec mon ami Nevio Di Giusto, nous avons décidé d'essayer quelques solutions originales pour voir s'il était possible de voler décemment avec des systèmes « moteurbatteries », peu coûteux et simples, en utilisant en plus des structures aérodynamiques peu orthodoxes.

Quels sont les problèmes à résoudre ?

Pour connaître les problèmes à résoudre, je crois qu'il était d'abord nécessaire de savoir quelles étaient les « réponses » finales que l'on voulait atteindre avec notre « machine ».

Je voudrais énoncer ces « réponses » par ordre d'importance (évidemment, ce sont des critères non absolus mais personnels et valables à ce moment-là):

- 10 batteries et moteurs à aimants en « ferrite » ;
- rendement maximum et meilleure protection de l'hélice ;
- simplicité et légèreté structurale ;
- bonne maniabilité, donc contrôle sur les
 3 axes plus aérofreins ;
- versatilité d'emploi (plaine, concours, pente);
- facilité de transport ;

Comment ont-ils été résolus ?

Beaucoup de conformations pouvaient répondre à ces exigences et parmi celles-ci nous en avons choisies deux différentes : Nevio la formule aile volante (RCM n° 37, Scossa) et moi l'assymétrique.

Je voudrais préciser que nous étions à la fin juillet 1983 et que nous nous étions fixés, pour plaisanter, de participer au concours F3E du 2 octobre à Turin.

Pendant le mois d'août, avec la complicité des vacances, nous réussîmes à grande peine à terminer les dessins de construction. Il ne restait donc plus qu'un mois pour la construction et pour comprendre le fonctionnement d'un moteur électrique. A cause du temps qui pressait, nous avons choisi le Mabuchi 550 classique avec réducteur 1:3 et hélice du commerce, laissant de côté les expérimentations et la recherche sur les propulseurs pour les mois suivants. Le moteur monté dans l'aile permet à l'hélice de travailler dans un air « propre » aérodynamiquement, il a une petite section de maître couple et il est bien refroidi étant pour moitié « léché » par le courant d'air. En plus, étant monté sur l'aile gauche et ayant un bras de levier par rapport au barycentre, cela annule le couple de réaction de l'hélice.

Au début, le stabilisateur aussi était assy-

métrique, puis, craignant des problèmés de torsion avec l'attache sur le fuselage, je l'ai positionné symétriquement. Les ailerons sont commandés directement par des mini-servos logés dans l'aile et cela pour 3 raisons:

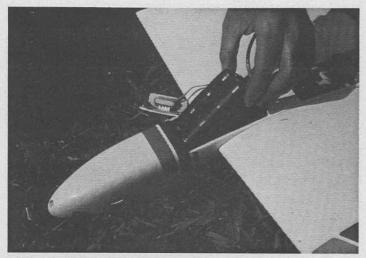
1) simplicité de construction, (pas de renvoi, attaches, transmissions);

2) possibilité de fonction « aérofreins » en relevant simultanément les 2 ailerons ;

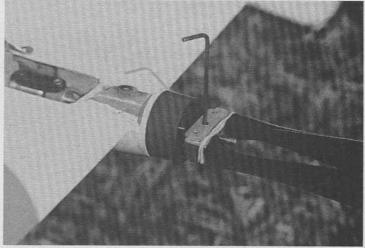
3) éloignement des masses du barycentre. J'ai pu en effet constater que les modèles « électriques », ayant un grand poids concentré autour du barycentre ont un vol un peu « dansant » autour des axes verticaux et longitudinaux, demandant ainsi aux structures alaires d'énormes efforts.

Un autre avantage de la disposition du moteur telle qu'elle est sur le Losna est la possibilité de placer les accus très en avant (impossible avec le moteur dans le nez), ce qui permet de « décharger » immédiatement leur propre inertie sur le terrain pendant les atterrissages.

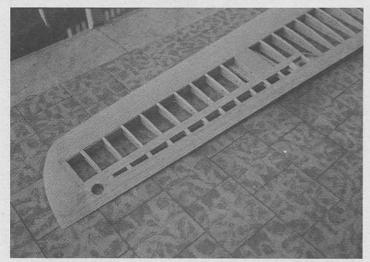
L'hélice est aussi beaucoup mieux protégée lors de ces atterrissages que si elle était dans le nez et repliée, elle engendre moins de traînées d'interactions que lorsqu'elle se replie le long du fuselage. Evidemment, les ailes sont symétriques par rapport au centre de gravité et non par rapport au fuselage, comme il advient habituellement. Je ne crois pas qu'il ait grand-chose

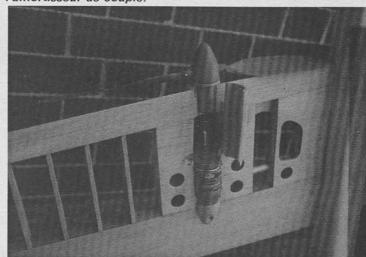


Mise en place de la batterie : ça passe mais c'est juste !



Le moyeu d'hélice est démontable de l'arbre moteur, notez l'amortisseur de couple.





à dire sur la construction, quant au plan, j'espère qu'il est assez clair. Les poids reportés sur le plan sont des résultats extrêmement précis.

kote et à peindre le fuselage. L'installation des câbles, contacts, interrupteur, batterie, moteur, etc., fut faite la veille du concours et c'est seulement au soleil couchant que nous avons réussi à rejoindre le terrain de vol pour un premier lancer d'essai.

Les premiers vols

Grâce, aussi, à la précieuse aide de mon ami Roberto Silvestro, la construction fut terminée à la fin de septembre. Il ne restait plus qu'à recouvrir la voilure au Monode pour vérifier la position du centre de gravité : Notre bonne étoile voulait que

l'hélice attaquait le bord de fuite. Par la suite, un prolongateur a été installé.

A gauche, la structure de l'aile au niveau

de l'aileron, à droite, le moteur a son emplacement. Dans cette configuration,

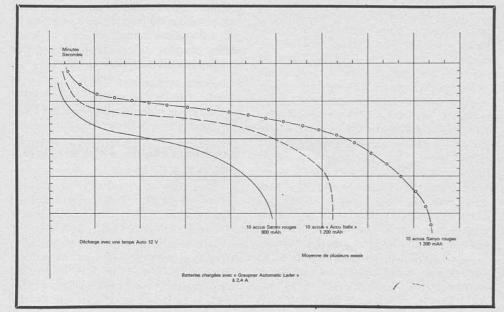
les calculs du projet soient justes au millimètre.

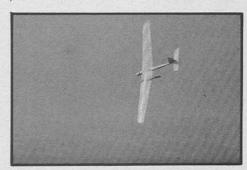
Nevio se trouvait dans les mêmes conditions que moi et aussi les 2 modèles firent ensemble leur premier vol en risquant de se perdre dans le noir!

Quelles émotions, ce soir-là!

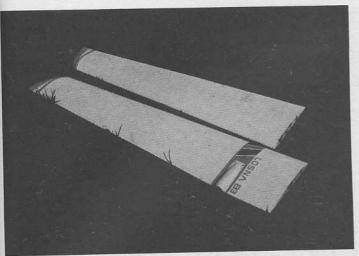
Le jour du concours, après un bon vol, je voulus expérimenter une hélice différente et celle-ci, en se cassant, endommagea gravement le bord de fuite de l'aile.

Ainsi se conclut la première phase du projet « Losna ».

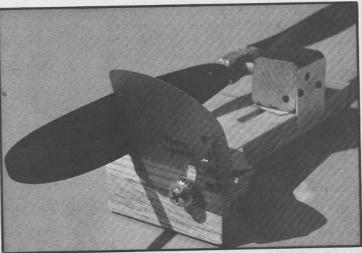




Ci-contre, les courbes de décharge comparées de 3 accus en fonction de leur capacité.



Aucun doute, les ailes ne font pas la même longueur.



L'appareil qui permet de contrôler le pas des pales lors de leur mise en place sur le moyeu.

Expériences et recherches

Après cette première phase, a suivi une longue période consacrée à la recherche et à l'expérimentation sur les moteurs, les batteries, les hélices et les interrupteurs, mais aussi à la réalisation de l'instrumentation nécessaire pour mesurer et enregistrer les données

Je voudrais encore préciser que je n'avais pas même la plus petite connaissance en électricité, ni que je ne m'étais non plus jamais préoccupé de savoir quelle était la problématique d'une hélice. J'ai donc dû me faire un minimum de culture en observant et surtout en essayant expérimentalement les moteurs et les hélices que je réussissais à trouver.

Je dois remercier les amis qui m'ont aidé à repérer les moteurs et les hélices (Michel Dagna et Eraldo Padovano), et en particulier Sergio Rizzo qui a construit le banc dynamométrique, l'alimentation variable de 0 à 40 Ah et de 0 à 30 V et le moyeu spécial qui permet la variation du pas de l'hélice. Les essais qui suivirent et qui furent enregistrés sont plus de 600 et ont été faits en utilisant une douzaine de moteurs et de réducteurs et une vingtaine d'hélices.

Chacun de ces résultats au vol a été aussi vérifié en vol et sans avoir la présomption de fournir des valeurs absolues, je voudrais vous faire connaître quelles sont les combinaisons que j'ai retenu comme étant les meilleures, en espérant ainsi fournir une base de départ utile à ceux qui veulent s'attaquer au vol électrique sans devoir partir de zéro.

Maintenant le « Losna » a de nombreux vols à son actif et c'est sûrement un modèle divertissant qui dépasse sur quelques points les meilleures prévisions. Pour le dire en peu de mots, il a les caractéristiques de vol d'un bon F3B, c'est-à-dire qu'il peut voler lentement ou très vite et qu'il peut atterrir avec précision.

La vitesse de montée avec un réducteur 3:1 et une hélice 15"×10" dépasse



La structure de l'empennage. La dérive est commandée par la barre de torsion.

3,5 m/sec. Je dois reconnaître que le contrôle de l'assiette durant la montée n'est pas des plus faciles (N.D.L.R.: Ça, c'est vrai, mais quand on coupe le moteur et que l'on gratte mieux que les meilleurs planeurs, quel pied!). Elle demande à ce que l'on mette un peu de trim à piquer et les ailerons à gauche. Quand l'angle de montée est trop grand et que les ailes décrochent, on observe une inévitable chute à droite à cause de la poussée dissymétrique du moteur. La chose n'est pas tellement grave, puisqu'il est suffisant de garder un peu de vitesse pour contrôler facilement le vol.

En plané, la vitesse est d'environ 9 m/sec avec une vitesse de chute d'environ 0,5 m/sec.

Durant la montée, le meilleur angle, d'après les calculs, tourne autour de 16° avec une vitesse de vol de 12 m/sec.

Ce que ne dit pas Eugenio, pas discrétion sans doute, c'est que son Losna est particulièrement agréable à piloter en configuration planeur, aucun couple de rappel-ne

venant altérer l'homogénéïté des gouvernes. En plus, le Losna passe quelques figures de voltige (looping, tonneaux...), même s'il n'est pas fait pour. Je peux vous dire qu'avec ce genre d'appareil, on a tôt fait de ridiculiser les grandes plumes car lorsque, après une montée de quelques dizaines de secondes, on a accroché la bulle, il est bien difficile de faire redescendre la bête grâce à sa charge alaire tout à fait inhabituelle pour un motoplaneur électrique. Ce que ne dit pas non plus Eugenio, c'est que le Losna se place très honorablement dans les concours italiens de F3E et qu'il s'est classé 3º au concours des engins « bizarres » de la Coupe Militky. C'est une référence, non?

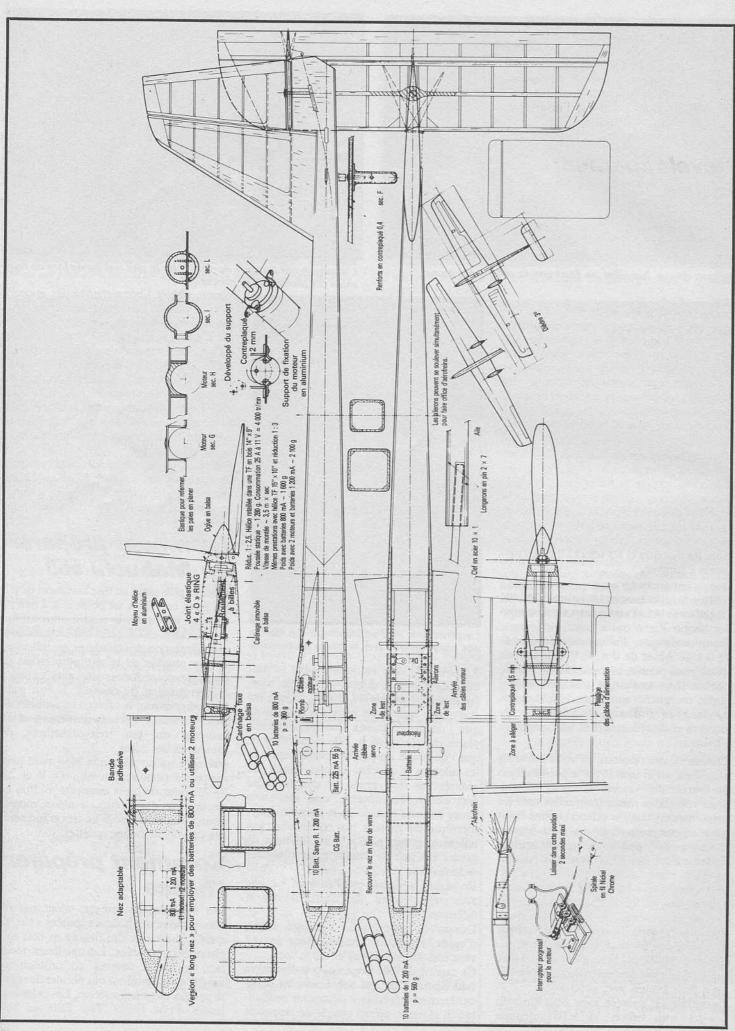
Comment préparer un Mabuchi 550

Il serait plus exact de dire comment ne pas préparer un 550 à tel point il y a peu de choses à faire pour le rendre compétitif et parmi celles-ci les plus importantes sont une adaptation des charbons au collecteur et une rotation de la tête porte-balais en plastique pour donner une anticipation à la transmission du courant. Il faut aussi bien soigner tout le câblage en utilisant du fil d'au moins 1,5 mm de section et en assurant un bon refroidissement du moteur et des accus.

J'ai noté qu'un Mabuchi bien rodé peut supporter (mesures au sol), 11 V et 22-23 Ah pour de brefs moments. Si l'on ne dépasse pas ces valeurs, le même moteur pourra être utilisé pour un très grand nombre de vols de bonne qualité.

Comment préparer l'hélice

Les meilleurs rendements n'ont pas été obtenus avec des hélices spéciales « électriques », mais avec des hélices en bois spécialement préparées. Les meilleurs résultats, je les ai obtenus en utilisant un moyeu en aluminium qui permet de régler le pas des pales à discrétion. Les pales sont issues d'une hélice Top Flite en bois



15"×6" callées à 10". Cette hélice s'adapte à la réduction 3:1, pour une réduction 2,5:1, une 14"×9" va bien, les prestations sont équivalentes. Ce sont des hélices classiques et non pas, à pas inverse : il suffit de faire attention au sens de rotation du moteur qui est l'inverse de celui qu'il aurait s'il était positionné dans le nez

Développements futurs

L'idée du moteur assymétrique et propulsif est intéressante pour sa propreté aérodynamique, spécialement pales repliées et pour sa position protégée lors des atterrissages. Comme point négatif, je dois reconnaître un certain danger lors de la phase de lancer.

Autrement, je pense que l'on pourrait utiliser cette disposition comme moyen de « remontée » sur les gros et précieux planeurs en pente. En ayant ce dispositif à bord, on peut voler plus tranquillement et apprendre sans risques la recherche des ascendances lointaines et difficiles. Il pourrait être constitué d'une gondole fixée à l'aile avec des vis et donc facilement amovible pour pouvoir réutiliser le planeur en configuration « pure ».

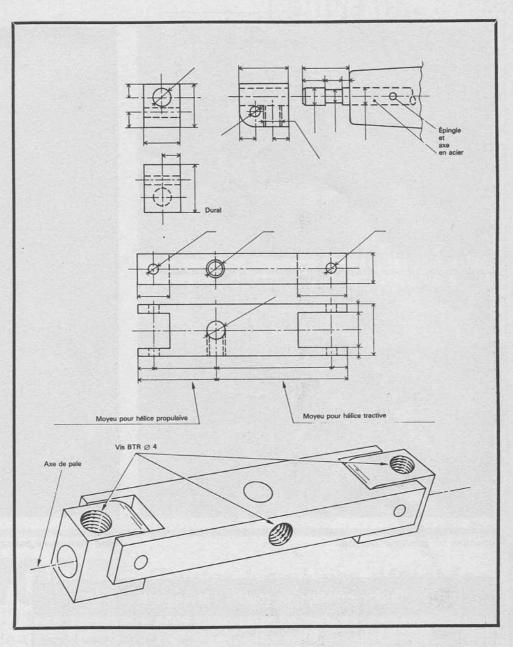
Il sera aussi possible de transformer le Losna en modèle symétrique en ajoutant simplement un autre moteur sur l'aile droite. Dans ce cas, la poussée des hélices serait de peu inférieure au poids du modèle et alors je pense qu'il pourra aussi s'amuser dans la catégorie F3E FAI, battant même quelques « Samarium-Cobalt ». Pour finir, je voudrais remercier les « électriciens », qui en me faisant connaître cette discipline m'on fait découvrir de nouvelles possibilités de vol et d'étude.

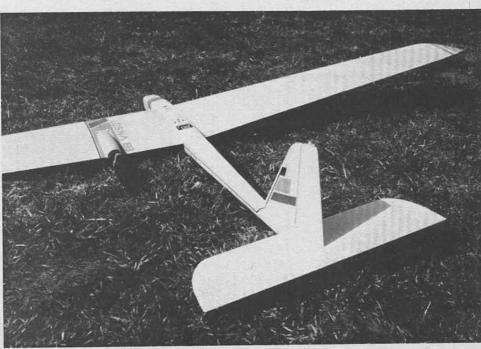
De mon côté, j'espère avoir réussi à démontrer qu'avec une motorisation peu coûteuse et un modèle simple, on pouvait voler le manière plus que satisfaisante.

Derniers conseils

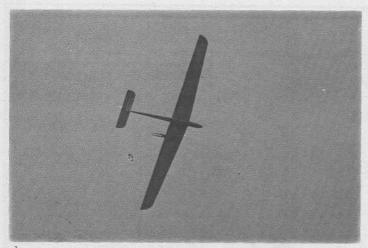
Pour les concours F3E « ferrite-10 éléments », il est suffisant d'utiliser des bâtonnets de 800 mAh avec lesquels on peut construire des modèles de moins de 1 500 g. En ayant la possibilité d'employer des charges alaires comprises entre 35 et 40 g/dm², on peut avoir des modèles de moins de 2 m d'envergure, donc simples, peu coûteux, robustes et faciles à transporter... et avec une possibilité de monter à plus de 4 mètres par seconde. Ça ne vous semble pas suffisant ? Bons vols!

Le plan du Losna est en vente à la revue pour 50 F franco de port. Atten tion, ce plan ne s'adressant pas aux débutants, la structure de l'aile n'est pas représentée, vous trouverez seu lement le dessin du fuselage. Mais quelle machine originale!





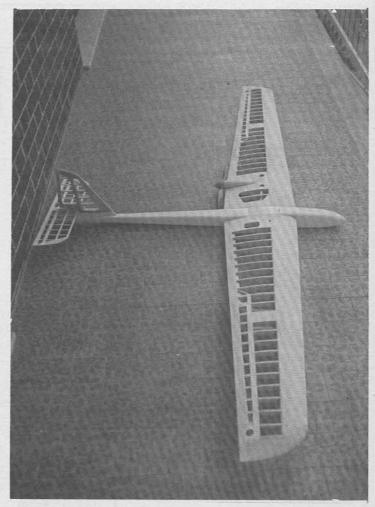
En haut, le dessin de réalisation du moyeu d'hélice en alu qui permet l'adaptation de tous les types d'hélices « classiques ».



Losna en vol : il peut difficilement cacher sa « malformation » !



Éric lançant le Losma sur les pentes du mont Sion : ça se lance comme un planeur normal.



Une structure assez classique, mais légère.

Moteur Mabuchi 550 équilibré et anticipé		Hélice Top Flite bois 15×6 mod.	Réduc.	Volt 10	Amp.	Traction (gr)	Tr/mn hélice 4 360	Tr/mn moteur	Vitesse de vol										
										(«	« «	"	11	25	1 200			201
										((«	Keller fibre 14×7	1/2,46	10	18,5	970	4 620	10 500	
«	«	Robbe rouge 14,5×8 (— 7°)	1/2,46	10	20,5	900													
«	«	Top Flite 7×6	direct	10	15	550	11 000												
(((Top Flite 16×7 mod.	1/2,46	10	21,5	1 300	3 700	9 100	27 km/h										
«	((Top Flite 15×8 mod.	"	11	23,5	1 310			31 km/h										
«	"	Top Flite 14×8 mod.	*	10	18	1 150	3 860	9 500	33 km/l										
(("	Top Flite 15 x 10 mod.	1/3	10	18,5	1 100	3 360	10 400	36 km/h										
«	"	Keller 14×7	"	10	10	750	4 270	13 200	32 km/h										
«	«	Robbe rouge 14,5 x 11	«	10	23,5	750	2 930	9 050	34 km/h										
(«	Graupner 14,5×10	«	10	22	720	2 970	9 200	32 km/h										
((«	Carrera Primus																	
		14,5×11,5	«	10	17	830	3 300	10 200	40 km/h										
(«	Carrera 14,5 × 10,5 (- 2°)		10	16	860	3 400	10 500	38 km/h										
Buhler 270 g		TF bois 14×9 mod.	1/5	10	20,5	1 220	4 100	20 500	39 km/h										
(«	Carrera 14,5×9 (- 4°)	1/5	11	23,5	1 200			39 km/h										
Yokomo Twin Cam		TF mod 15×9	1/6	8	18	1 100	3 600	21 600	35 km/h										
«	((TF 10×6	1/3,09	8	20	890	6 500	21 000	42 km/h										





De par sa position, l'hélice est bien protégée aux atterros.