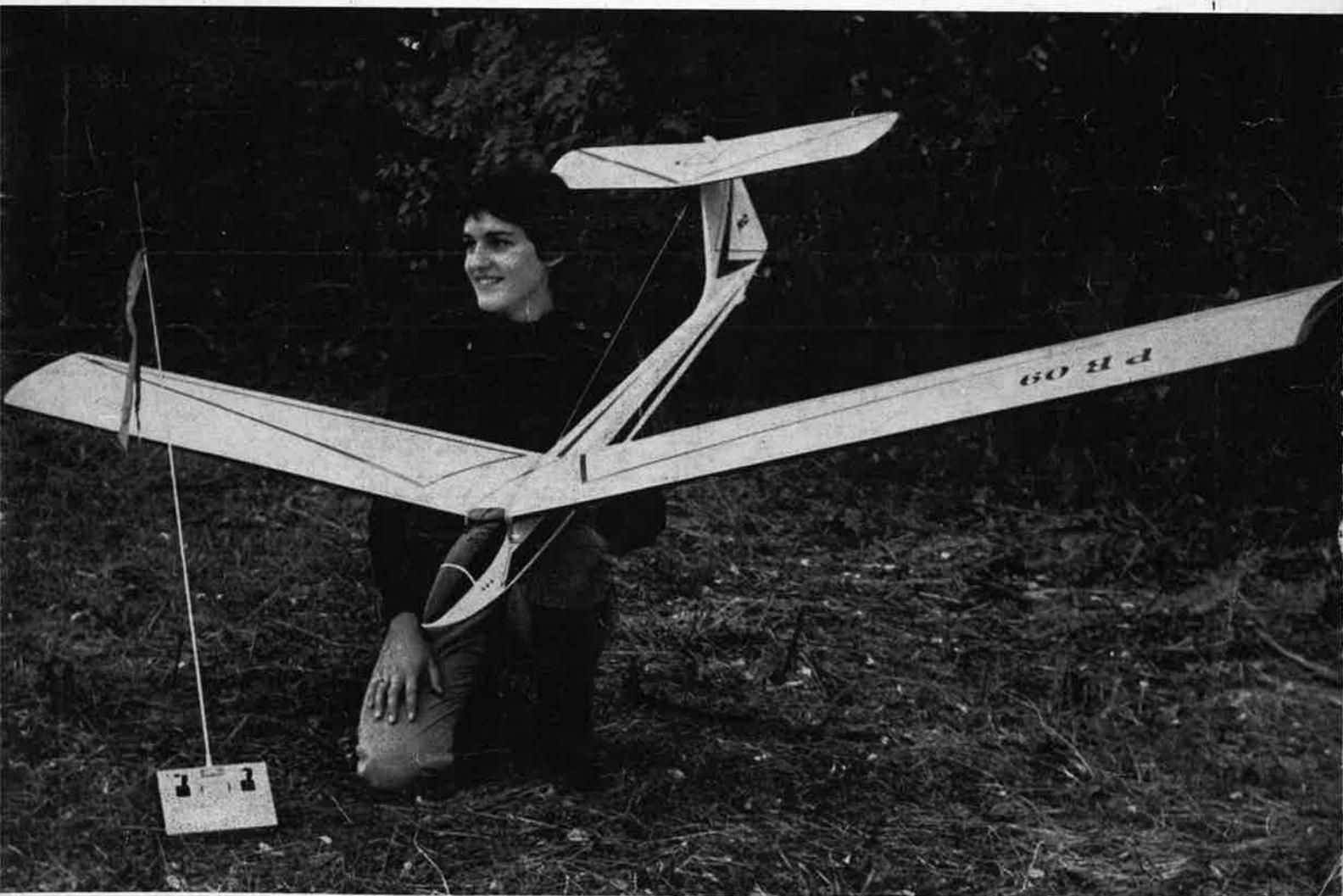


MODELE MAGAZINE

Tom

LA REVUE DES MODELES REDUITS D'AVIONS



Mensuel

JANVIER 1971

2 F.

N° 236



« J'en ai marre de bricoler
des radios !

Je veux un ensemble
sérieux et qui fonctionne !

Dès demain j'achète un
Radio-Pilote . . . »

Choisissez

RADIO-PILOTE

et vous passerez plus de temps à voler qu'à réparer

En vente chez les revendeurs agréés

Emportez votre **MICROLITE**

3 voies

Radio-Pilote

pour **459 F.** seulement

avec 2 servos

vous réglerez le reste plus tard par
petites mensualités et vous serez satis-
faits pour longtemps.



L'émetteur MICROLITE RADIO-PILOTE, un
chef-d'œuvre de légèreté et de fiabilité

« **A LA SOURCE DES INVENTIONS** »

60, boulevard de Strasbourg - PARIS-X^e

Documentation du Modéliste : 144 pages, 1.000 photos - Référence « M-M » 70 - Franco : 5 F

Expéditions par poste gratuites à partir de 30 F et crédit possible

LA REVUE
DES MODELES REDUITS D'AVIONS
Directeur - gérant :

Olivier BRIOT

Direction - Rédaction
Publicité

15, rue Trousseau

PARIS-11^e

C.C.P. 37-15-80 Paris
Téléphone ROQ. 43-85

Changement d'adresse : 1 franc
avec rappel
de l'ancienne adresse

ABONNEMENTS

(11 numéros par an)

FRANCE :

1 an 16 F

ÉTRANGER :

1 an 20 F

BELGIQUE :

Versement direct de 200 FB au C.C.P.
Bruxelles numéro 3503-44 (au nom de
MODELE-MAGAZINE).

SUISSE :

Agence NAVILLE, 5-7, rue Levrier,
à GENEVE.

GRANDE-BRETAGNE :

WILLEN LIMITED, 8, Drapers Garden,
LONDON EC 2.

CANADA :

PERIODICA, 7045 avenue du Parc,
à MONTREAL 303.

ITALIE :

LIBRITALIA, MILANO, 801 Viale
Umbria 54.

ESPAGNE :

CENTROPRESS, Genova 23, MA-
DRID-4.

SOMMAIRE

L'Épervier 71	pages 4, 5, 9
Un motoplaneur de voltige	pages 6, 7
L'AIRLITE Radio-Pilote	pages 8, 9
Le National C.L.A.P.	page 10
Un Coupe d'Hiver géant	pages 11, 12, 13
Le ZEF II	pages 14, 15
Hélices 1970	pages 16, 17, 18
Un réservoir de vitesse	page 19
Sommaire 1970	page 21

Notre couverture : Régine BEAUBE présente le COBRA de son mari
extrapolé à 2 m 50

Concours par correspondance de planeurs lancés main

Le club « Thermikschnuffler » organise un concours international par correspondance pour les planeurs lancés main.

Le but de cette initiative est de créer des contacts entre modélistes de diverses nations et de désigner une équipe championne.

La date du concours sera un jour de mars 1971, au libre choix des participants. Aucune spécification pour les modèles utilisés.

Une équipe se compose de quatre membres d'un club. Si un club donné n'avait pas quatre modélistes intéressés par la question, deux clubs pourront se mettre ensemble pour présenter une équipe.

Le concours se jouera sur dix vols, le maxi étant de soixante secondes. Seuls les six meilleurs vols seront comptabilisés. On ne retiendra que les temps des trois meil-

leurs modélistes de l'équipe. Si une équipe atteint les 1080 secondes, on fera des vols de fly-off, en augmentant le maxi chaque fois de quinze secondes, jusqu'à ce qu'un des modélistes rate son maxi.

Les résultats devront être envoyés avant le 1^{er} mai à l'adresse suivante :

Modellflugklub « Thermikschnuffler »
6901 ALTENBACH
Abtsweg 26
(Allemagne Fédérale)

Pour participer au classement, les données suivantes seront exigées, clairement lisibles : nom des concurrents, temps de vol, date, courte description du terrain et de la météo, une photo 7-10 cm de l'équipe.

Chaque club participant recevra une liste des résultats. Les dix meilleures équipes recevront un diplôme.

Bonne chance à tous !

Nouvelle Année

Nous présentons nos meilleurs vœux à tous nos lecteurs français et étrangers, ainsi qu'à tous ceux qui, par leur collaboration, contribuent à faire de « MODELE MAGAZINE » une revue toujours meilleure

EXPOSITIONS

EXPOSITIONS C.L.A.P. - C.L.N.P. REGION PARISIENNE

93 - BONDY. — Samedi 23 et dimanche 24 janvier, ancienne salle des fêtes, avenue de la République.

95 - FRANCONVILLE. — Samedi 30 et dimanche 31 janvier, Centre Alfa, l'Épine-Guyon.

94 - FONTENAY-SOUS-BOIS. — Samedi 6 février, lycée technique H.-Vallon, 4, rue Molière.

L'ÉPERVIER

pour une saison de compétition...

par Pham Anh Tuan

Dans un précédent article paru dans **Modèle Magazine**, nous avons évoqué la nécessité de concevoir un nouveau modèle, remplaçant du **Vautour**, dont la carrière a commencé en 1965. De 1965 à 1970, il y a eu quatre principales versions de cet avion.

— **Vautour 65.** Aile à 15 %. Assez trapu. Placé 2^e au championnat de France à Limoges.

— **Vautour 66.** Aile à 20 %, donc très épaisse. Encore assez trapu et à court allongement. Placé 2^e au championnat de France à Rouen.



Le mini-delpin de CHABERT. Un style repris par WESTER avec l'AW 40

— **Vautour 67.** Aile à 18 %. Cabine, dérive épaisse, ailerons classiques. Placé 2^e au championnat de France à Toulouse. Participant au championnat du monde 67 à Ajaccio (23^e sur panne moteur, sinon logiquement 10^e).

— **Vautour 68-70.** Dessiné d'après les données techniques « synthétisées » du championnat du monde 67 à Ajaccio. Aile à 16 %. Version allongée et plus fine. A part quelques légères modifications qui ont consisté en un meilleur profilage du fuselage, en polyester stratifié, et une adjonction de sous-dérive, c'est la version actuelle de l'avion.

Le palmarès de cette version est le suivant :

— 3^e au championnat de France 1968, à Metz.

— 4^e au championnat de France 1969 à Châteauroux sur panne moteur.

— 4^e au championnat de France 1970 à Montpellier (à nouveau une panne moteur).

— 5^e à la sélection de l'équipe de France pour le championnat du monde 1971. (Cette fois-ci, sur panne radio, suivie de crash total de l'avion.)

L'auteur (et le pilote, c'est la même personne), n'a peut-être pas eu la « baraka », mais il est forcé d'admettre qu'il a eu de grandes satisfactions en pilotant ce modèle dans les divers concours de ces dernières années. La qualité principale du **Vautour** semble être l'insensibilité aux turbulences, grâce à ses lignes profilées et sa grande vitesse de vol. Les deux mouvements de roulis et de tangage sont très bien découplés et facilitent l'exécution des deux figures de base de l'acrobatie : tonneau et looping. De plus, c'est un avion qui n'a jamais manqué une vrille et qui fait facilement le double renversement, caractère bien apprécié des pilotes de compétition.

A part ses qualités, il a aussi quelques légers défauts, sinon comment justifier les modifications ? Le défaut principal vient du fait que le fuselage, étant donné sa taille pour offrir une bonne surface latérale, est assez lourd. Il ne faut pas oublier qu'il est réalisé en tissu de verre stratifié. Il faut vraiment avoir la notion du poids final en tête lors de la construction pour ne pas dépasser les 3 kilos fatidiques. Bon nombre de modélistes de nos amis ont fait des **Vautour** trop lourds, car trop bien décorés. Moralité : ils décrochent brutalement à basse vitesse ou ils partent en tonneau déclenché lorsqu'on tire trop violemment sur le manche. (Défaut que LEMONNIER, classé 3^e en série 1, 1970, a remarqué.)

Ce défaut, qui est finalement dû à la faible incidence de décrochage du profil pointu au bord d'attaque, était à l'origine un caractère voulu par l'auteur. Pour partir en vrille facilement, il est nécessaire d'avoir cette propriété. Mais il faut reconnaître que cela limite un peu le champ d'application de cet avion, dont le but final est quand même d'être une « bête à concours ».

A titre indicatif et personnel, il ne nous est jamais arrivé tous ces incidents en concours.

Un autre motif d'insatisfaction, personnel cette fois-ci, vient du fait que l'auteur n'est

pas tout à fait satisfait de la jonction all-fuselage, malgré un important raccord « Karman », et il n'est pas non plus assez satisfait de la section arrière du fuselage qui n'est pas assez ovoïde. Il y a sûrement un moyen d'améliorer tout cela. Mais n'anticipons pas et commençons par fixer les caractères désirables d'un modèle actuel de compétition, d'abord qualitativement (comment ?) et ensuite quantitativement (combien ?)

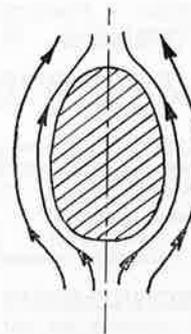


Fig. 1 : écoulement à grande incidence

Il est d'ailleurs assez simple de définir les qualités d'un avion d'acrobatie. D'abord, qu'il ne fasse rien, si on ne lui demande rien et qu'il poursuive imperturbablement sa ligne de vol, comme « accroché » à un fil imaginaire tendu, et ceci, si possible, sans « snaking » ni battements d'aile. Ensuite, qu'il fasse exactement ce qu'on lui demande, et rien que cela. Cela veut dire : tonneaux non barriqués, loopings non déviés en ressorts de sommiers, renversements nets et sans bavures ni oscillations de lacet, vrilles franches au départ et à l'arrivée. D'un autre côté, on apprécie assez les départs immédiats en mouvement dès qu'on applique un ordre, aussi minime soit-il, et les arrêts, également très précis, particulièrement en roulis. (Pensez au tonneau à quatre facettes !) Il faut préciser que tout ceci suppose des servos à réponse rapide (genre « VARIOPROP » par exemple, toute publicité mise à part). L'aile doit donc être légère en bouts, avec un allongement « adéquat ».

Finalement, on demande aussi actuellement à un avion de compétition de pardonner aussi quelques fautes de pilotage et de se comporter honorablement à basse vitesse. C'est en quelque sorte son « emballage grand public ». Dans ce domaine, on fera ce qu'on pourra, mais il est évident qu'il est bien difficile de faire d'un « Mirage » un avion d'aéro-club. La comparaison étant fort exagérée, bien entendu. Ce sont tout de même ces éléments qui permettent à un pilote moyennement doué d'arriver à un concours confiant de son modèle et par conséquent de lui-même.

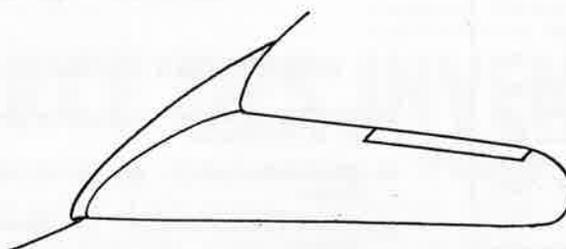
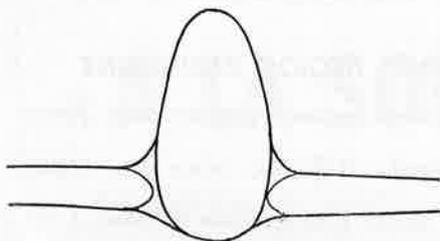


Fig. 2 : un raccord Karman vu de face et en perspective



La flotille des STYX aux championnats de France 70, ou le succès de l'aile médiane

Voyons maintenant ce que l'on peut faire avec les techniques actuelles de construction pour répondre à tous ces desiderata.

Il ne faut pas oublier avant tout qu'un avion est construit autour d'un moteur. (Ceci est d'ailleurs aussi vrai à l'échelle du « Concorde ».) La politique de l'auteur, c'est que l'on doit faire l'avion avec un bon moteur pas trop poussé. (Cela ne veut pas dire un moteur « moyen », nuance !)

Il ne faut pas perdre de vue qu'avec les règlements actuels, on a droit à 10 minutes de vol, temps de démarrage du moteur compris. Cela veut dire que si votre moteur met 2 minutes 59 secondes à démarrer, vous avez virtuellement perdu votre vol. Donc, il faut des moteurs tolérants, qui redémarrent facilement à chaud. éventuellement.

Cherchez bien et vous voyez que les moteurs qui se comportent ainsi sont assez rares et ont tous une gamme de fonctionnement couvrant 2.500 t/m. à 12.000 t/m. maxi. Nous n'avons pas besoin de faire de la publicité pour quelques marques au détriment d'autres marques, tout le monde a fort bien compris quels sont les moteurs à éliminer d'office. Ces moteurs doivent pouvoir être entretenus convenablement par des modélistes qui n'ont pas tous chez eux des tours, des fraiseuses ou des rectifieuses. Les seuls outils utilisés sont généralement quelques bons tournevis, une clé « Allen », quelques limes « queue de rat » pour travailler les transferts.

Ces considérations mènent naturellement au poids maximum du modèle. Un chiffre raisonnable est avancé, basé uniquement sur l'expérience personnelle de l'auteur : 2,800 kilos, réservoir plein, avion en état de vol. Avec les équipements radio actuels et la technique décrite dans les lignes suivantes, c'est chose faisable.

AILE

Le poids fixe la surface portante de l'aile seule. Nous savons par expérience qu'une aile de 47 dm² est trop importante, peu de moteurs peuvent tirer une telle « plume » (Vautour 67) et 42,5 dm² c'est assez bien pour 3 kilos de poids maxi. Avec l'allègement de 200 gr., l'avion sera plus « doux » à la profondeur.

On remarque que la charge alaire est alors de 66 gr. par décimètre carré, valeur très raisonnable. Au point de vue forme en plan, nous avons finalement conservé une forme en plan symétrique : flèche au bord d'attaque et au bord de fuite identiques en valeur absolue. Une flèche inverse (Vautour C) conduisant à une instabilité de route, une flèche positive n'améliorant rien, donnant même du couplage roulis-lacet et

rendant le centrage difficile (masses de plomb additionnelles à l'arrière).

L'allongement de l'aile a été finalement ramené à 6, afin d'améliorer la vitesse de rotation en roulis, avec des braquages d'ailerons raisonnables. La raison est la suivante : durant les concours de la dernière saison, chaque fois qu'un concurrent quelconque annonçait : « trois tonnes rapides », on a toujours observé... trois tonnes lents. C'était tout de même abusif !

Au point de vue conception, après être passé d'une forme en plan assez trapue du Vautour 66 à une forme en plan assez allongée du Vautour 69, nous sommes revenus un tout petit peu en arrière. Honnêtement, nous avons été un peu influencé par l'aile de l'AW 40, de WESTER (Allemagne) en ce faisant.

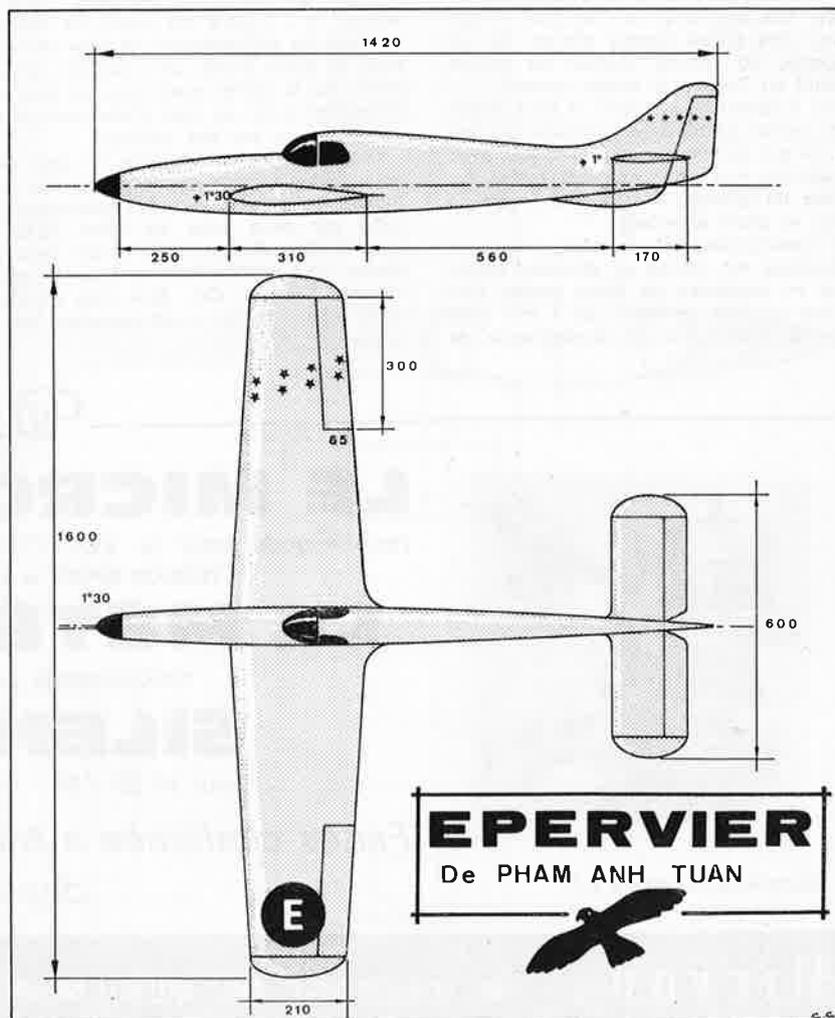
Les dimensions finales de l'aile sont les suivantes :

- envergure, 160 cm.
- corde au centre, 31 cm.
- corde à l'extrémité, 21 cm.
- surface, 41,6 dm²
- allongement, 6.

Ce ne sont tout de même pas les dimensions de l'aile de l'AW 40. Le dièdre, de 8 cm, au total (ou deux fois 4 cm. à chaque panneau) a été conservé, afin d'avoir une stabilité spirale à peu près identique à celle du Vautour 69. Incidence : + 1° 30' par rapport à l'axe de référence du fuselage.

Le profil choisi est toujours le NACA 0016, très légèrement plus pointu au bord d'attaque que sur l'original ; il s'agit, bien sûr, du profil à l'emplanture. Le profil à l'extrémité est aussi le NACA 0016, mais « laminarisé », c'est-à-dire ayant des contours arrière en inflexion. Le choix du profil laminaire en bout d'aile a pour but de diminuer la traînée de frottement en bout d'aile et de ramener une grande part de la traînée totale à la partie centrale de l'aile près du centre de gravité, afin d'améliorer la stabilité de route de l'avion. La construction de l'aile doit être solide et légère, surtout aux extrémités.

Suite page 9



Un motoplanneur pour la voltige

par M. KROPIN

Dans notre numéro du mois d'août, nous avons passé en même temps que l'article sur le planeur CALIF, une photo de M. KROPIN tenant un très beau motoplanneur acrobatique pour moteur 3,5 cc ; de très nombreux lecteurs nous ont réclamé les plans de ce très intéressant modèle. La conception en est à la fois sobre, rationnelle et efficace, et le modèle reste tout de même un planeur fin et élégant. Il nous a été donné de le voir voler à plusieurs reprises avant qu'il ne soit cassé accidentellement le matin du Cirque des Cigognes, ayant accroché un pylône destiné aux courses de racers. Ce motoplanneur passe la voltige au moteur avec une rare élégance, et à basse altitude, ce qui est très spectaculaire ; de plus, il doit pouvoir être utilisé comme planeur de vol de pente, ou comme planeur de voltige en multi en limitant le temps moteur.

Pour le débutant en multi, il peut représenter l'avion de transition utilisable au moteur, ce qui permet de se familiariser avec les ailerons tout en conservant toutes les qualités du planeur, c'est-à-dire souplesse de vol et plané excellent.

La construction est du type classique. Le fuselage est réalisé en structure mono-coque en baguettes de balsa tendre 10x4 sur des couples en balsa de 4 mm pour la partie arrière, et en contreplaqué de

3 mm depuis le bord de fuite de l'aile jusqu'au bâti moteur. La partie avant possède en plus deux flancs balsa doublés d'un renfort en contreplaqué 3 mm se prolongeant de 5 cm sur la poutre pour le raccordement. La partie amovible au-dessus de l'aile est taillée dans un bloc de balsa tendre évidé. Par contre, le capot du réservoir est réalisé en fibre de verre et vissé sur le fuselage. On pourrait penser le réaliser en balsa comme l'autre bloc, mais il est de toutes façons préférable de renforcer l'avant du fuselage par du tissu de verre et de la résine. Le bâti-moteur est réalisé à partir de deux T en dural. Les couples en contreplaqué à l'avant du fuselage sont renforcés par deux lisses de spruce 10 x 5 collé sur chant. Le dessous du fuselage est recouvert de fibre de verre pour la partie avant. Un patin en corde à piano sur la partie avant sera en plus une protection utile en cas d'atterrissage sur une piste ou sur des cailloux.

Les ailes ont un longeron du type caisson réalisé à partir de deux semelles évolutives en spruce 11x5 à l'emplanture reliées par deux âmes en balsa 15/10 (fibres à 45°). A l'emplanture, ces deux semelles sont noyées dans un bloc de spruce formant une clé. Ces deux clés pénètrent dans une « boîte » en peuplier, du fuselage.

Les nervures sont découpées dans du balsa tendre de 4 mm, ce qui doit assurer un bon collage. Les deux nervures d'emplanture par contre sont découpées dans du bois dur de 4 mm, et on pourrait également penser les réaliser en contreplaqué.

Le bord d'attaque et le bord de fuite sont réalisés dans de petits blocs de balsa moyen que l'on devra profiler.

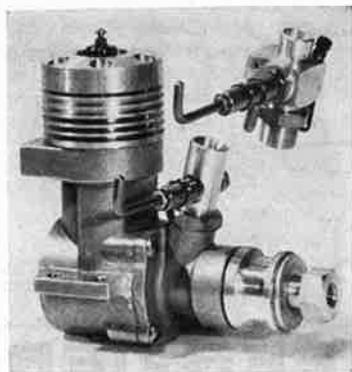
Le premier tiers de l'aile est coffré en balsa 15/10 dessus et dessous et l'aile entière est entoillée en pongée de soie ou Solar film. Le dièdre est volontairement très faible pour permettre un bon vol sur le dos ; il doit être d'environ 3 cm à 5 cm en bout d'aile. Les tringleries d'ailerons sont réalisées en corde à piano de 15/10 et il est bon, vu l'envergure, de prévoir un différentiel aux ailerons.

Une demi-aile intacte après l'accident de Brétigny a été soumise à un essai de rupture ; emboîtée dans le fuselage, solidement fixée, elle a résisté à un poids de 6 kg placé à son extrémité. Les calculs du longeron au coefficient acrobatique 12 sont donc valables.

Ce modèle a longtemps été équipé d'un moteur OS Max 19, qui s'est révélé suffisant pour des figures d'acrobatie simples. Un moteur de 7 cm³ monté par la suite n'améliore utilement que la vitesse ascensionnelle et ne semble donc pas nécessaire. La dérive est réalisée en balsa plein de 60/10 légèrement profilé. Le stabilo de structure classique est coffré en balsa 15/10 et fixé par un boulon de 3 mm de diamètre. Le profil choisi est tout de même creux, assez fin et pénétrant. On pourrait penser également utiliser un profil biconvexe dissymétrique dans le genre du profil EPLER 374, ou un autre plus laminaire, selon l'utilisation prévue pour le modèle.

Le moulage de la verrière reste le travail le plus difficile du modèle, celle du prototype a été formée par le vide, et renforcée par un cadre en fibre de verre. Elle est fixée au fuselage par quatre vis de 3 mm.

Du Nouveau . . .



Documentation contre 2 F

LE MICRON 19 G. P.

recommandé pour le VOL CIRCULAIRE et la TELECOMMANDE
VERSION SPORT et VERSION A ROULEMENTS

LE MÉTÉOR 0,9 cc AA

recommandé pour le VOL LIBRE

SILENCIEUX

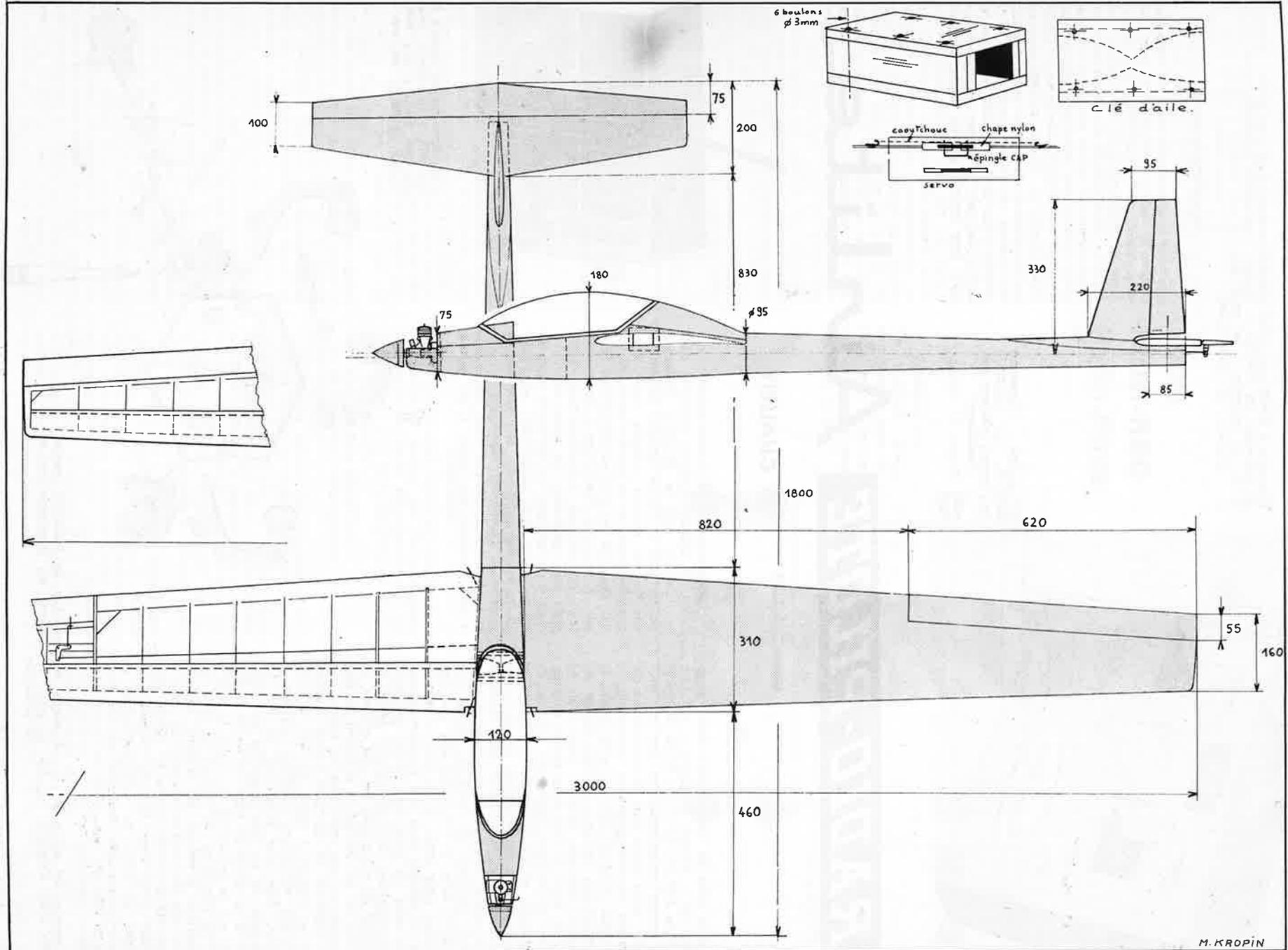
pour M 29 - 35 - 45 et bateaux 5 et 6 cc

Faites confiance à MICRON,

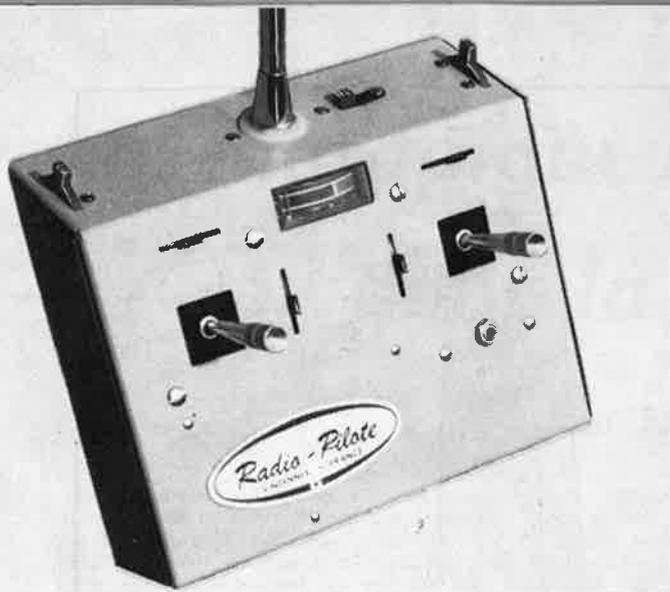
depuis 1942 à votre service

Micron,

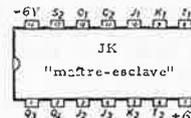
8 PASSAGE DE MENILMONTANT PARIS 11 T.023.40.69



M. KROPIN



Ci-contre à droite : un circuit intégré du décodeur de l'Airlite à l'échelle 2... et remplace à lui seul des dizaines de composants



que ces micro-circuits sont la base du progrès en radio-commande, mais cela pose le problème de la publicité et de l'exactitude de l'information... Par contre, aux USA, la firme ORBIT a mis au point un amplificateur de servo en circuit intégré, hélas ! pas encore disponible, qui est certainement la meilleure solution pour l'avenir. Cela permet de réduire considérablement les dimensions d'un servo sans diminuer les qualités de l'électronique, et sans la remplacer par un boîtier volumineux au récepteur ou par un boîtier complémentaire qu'il faut encore pouvoir loger dans le

A gauche : l'émetteur AIRLITE, un équilibre des formes vraiment très fonctionnel

Photos C. Chauzit

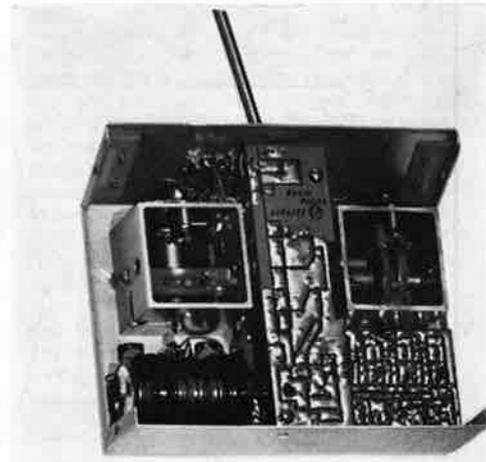
RADIO-PILOTE

Airlite

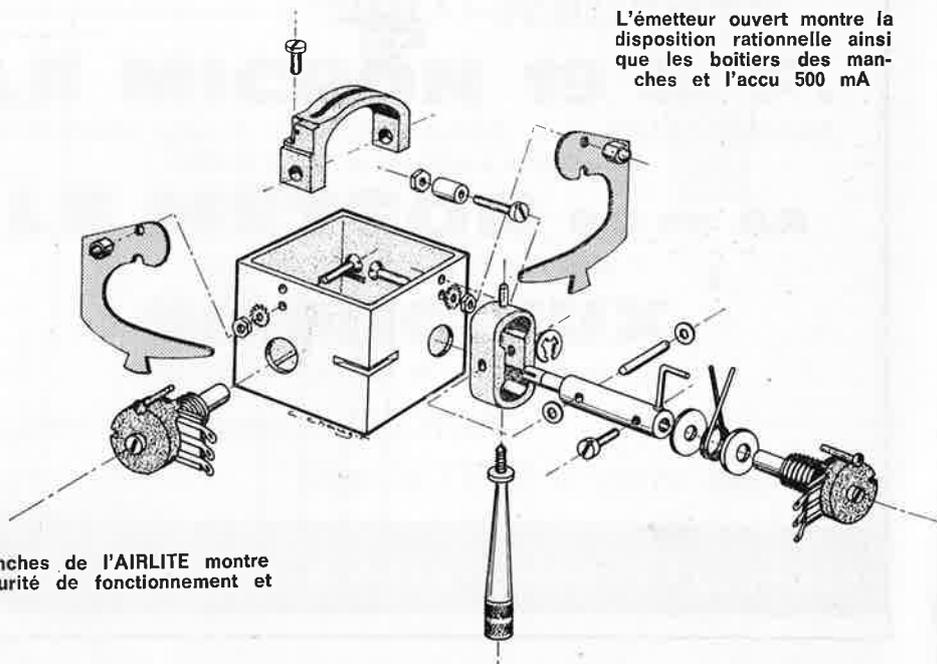
C. CHAUZIT

A la suite de l'article paru dans le numéro de « Modèle Magazine » sur l'ensemble AIRLITE de Radio Pilote et rédigé par notre collaborateur et ami Ph. MONIOT, nous avons reçu de nombreuses demandes de renseignements concernant ce nouveau matériel. Depuis cette date, la majorité des membres de notre équipe utilise ce nouveau matériel aussi bien en 72 Mc qu'en 27 Mc, avec toutes satisfactions. Je passerai rapidement sur les dimensions exceptionnellement réduites et équilibrées de cet ensemble, ce qui a déjà été décrit par Ph. MONIOT pour répondre directement aux questions posées. L'originalité première de l'AIRLITE réside tout d'abord dans la mécanique des manches montés sans rotule et de façon très simple et robuste dans une armature découpée dans du tube carré étiré. Les deux potentiomètres sont directement reliés au manche de commande par des arceaux de nylon, ce qui permet la précision la plus absolue sur ces deux axes en évitant tout jeu parasite, ce qui peut encore survenir sur un manche à rotule. En fait, la combinaison mécanique supprime une articulation, donc une possibilité de jeu. Le montage en est très simple et les réglages à la portée de tous ; je ne reviendrai pas sur la possibilité de régler la dureté de la commande de ralenti, ou celle de supprimer à volonté les ressorts de rappels des manches au neutre, car cela a déjà été dit, mais comme un dessin vaut mieux qu'un long discours, regardez le dessin en éclaté de cette mécanique et vous comprendrez pourquoi par sa simplicité elle fait l'admiration de tous.

L'autre question qui revient souvent concerne les circuits intégrés employés dans le récepteur pour le décodeur. Beaucoup de marques à l'heure actuelle parlent de ces fameux circuits intégrés dans leurs publicités mais si on ouvre l'un d'eux, on est déçu de ne pas en rencontrer. Bien sûr, il y a des transistors à deux fonctions qui sont un perfectionnement récent mais déjà généralisé de cette technique, mais il ne faut pas les confondre avec les micro-circuits qui comportent, eux, plusieurs transistors, diodes, condensateurs et résistances composant réellement un circuit électronique complet bien que réduit à une dimension très petite. Il est certain



L'émetteur ouvert montre la disposition rationnelle ainsi que les boîtiers des manches et l'accu 500 mA



Ci-contre, cet éclaté de la mécanique des manches de l'AIRLITE montre bien cette simplicité qui est un gage de sécurité de fonctionnement et de précision

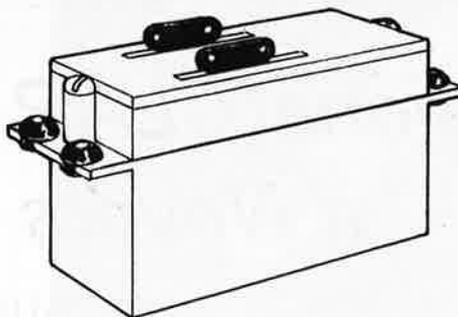
modèle. C'est un perfectionnement que Radio Pilote envisage aussi pour l'avenir et nous espérons que ce sera bientôt une réalité.

Vous trouverez dans le schéma de principe des circuits intégrés utilisés sur le récepteur de l'AIRLITE et qui assurent un décodage parfait des signaux, en même temps qu'une grande fiabilité et une grande facilité de réparation puisqu'il suffit de changer un circuit défectueux, par ailleurs relativement peu coûteux. Un autre point encore au sujet des servos MINI RED : beaucoup de lecteurs demandent si ce sont des servos EK Logistrol américains ; cela est vrai pour le boîtier, qui a l'avantage d'être bien conçu, solide, avec un moteur puissant et enfin peu encombrant pour peu que l'électronique y soit comprise. Car, comme chacun sait, c'est surtout l'électronique qui fait un servo ; par exemple, la précision du neutre, la rapidité de réponse, la consommation au repos, la fiabilité, sont autant de caractéristiques qui dépendent de la qualité de l'électronique et P. MARROT a su profiter de son expérience en compétition pour mettre au point un amplificateur assez réduit pour tenir facilement dans un boîtier EK mais qui garde les qualités de l'électronique précédemment installée dans les anciens servos PS 2D qui étaient très bons mais un peu volumineux.

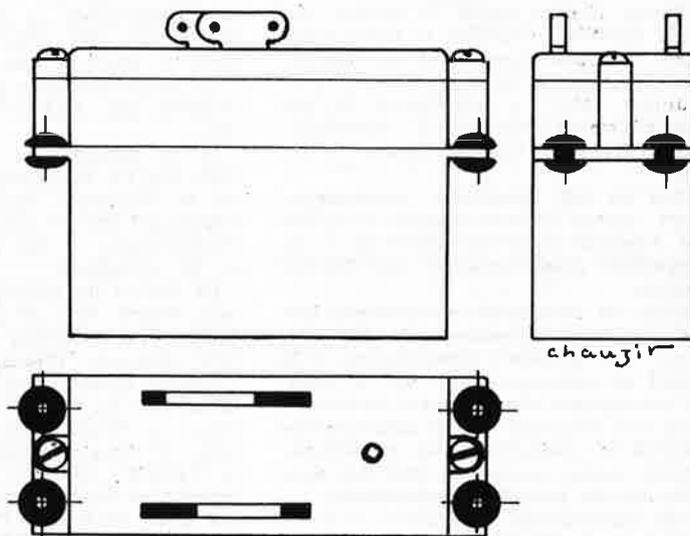
Pour ceux qui auraient encore des questions à nous poser sur cet ensemble, nous ferons un plaisir d'y répondre.

C. CHAUZIT.

Servo MINI-RED Radio-Pilote



ECHELLE 1/1
Ce tryptique grandeur nature vous aidera dans l'installation de la radio dans votre modèle



L'ÉPERVIER

(Suite de la page 5)

EMPENNAGE HORIZONTAL

La surface de l'empennage horizontal dépend de la surface de l'aile seule.

D'après l'expérience acquise, le pourcentage choisi est de 24 %, conduisant à un empennage horizontal ayant très exactement 10 dm². Le stabilo (c'est une autre appellation) aura donc une envergure de 60 dm² et une corde de 17 cm. (allongement 3,5), incidence + 1° par rapport à l'axe de référence fuselage.

Nous avons finalement choisi une forme rectangulaire au stabilo, avec des saumons importants et arrondis, afin de le rendre plus esthétique (songez au Messerschmitt 109). Le profil est un symétrique ayant une épaisseur relative de 10 %.

Dans le dessin du stabilo, nous, avons conservé ce qui est absolument indispensable : la forme profilée (et non une « planche ») et abandonné ce qui est superflu : la forme en plan trapézoïdale. En ce faisant, nous pensons surtout au temps total de fabrication de ce modèle, qui devrait rester raisonnable pour plaire aux pilotes.

Une autre caractéristique intéressante de ce modèle réside dans le fait que l'aile est « mi-basse » (alors que le Styx a une aile mi-haute). Vous voyez que nous sommes très semblables aux couturiers pour dames : après le « mini », c'est le « maxi », puis le « midi ».

L'entreplan est également réduit afin d'améliorer les tonneaux. Les distances respectives des lignes de portance nulle de l'aile et du stabilo par rapport à l'axe longitudinal contenant l'axe moteur est dans le rapport inverse des surfaces respectives ; ceci a pour effet de minimiser l'effet d'autocabrage lorsque le moteur passe au ralenti (équilibre des couples de traînée aérodynamique).

FUSELAGE

La ligne générale ressemble aux Vautours sauf pour la dérive, qui est maintenant légèrement en flèche. Nous pensons qu'une dérive ayant une flèche modérée a finalement deux qualités :

- elle est plus esthétique ;
- elle améliore l'amortissement de lacet (voir TAURUS).

La surface latérale est importante, surtout un niveau du centre de gravité, afin de faciliter le vol sur la tranche, donc le tonneau à facettes. Nous n'avons jamais pu nous résoudre à abandonner la forme actuelle de la cabine, elle fait que les Vautours ont jusqu'ici un petit air de chasseurs de la deuxième Guerre mondiale.

La section du fuselage est absolument elliptique, éoussée vers le bas et pointue légèrement vers le haut. Cette section devrait améliorer les interactions entre le fuselage et la dérive aux basses vitesses, donc à grande incidence (voir figue 1). L'épaisseur du fuselage est légèrement diminuée (7 cm. maxi), réduisant du même coup le maître couple.

La position « mi-basse » de l'aile fait que celle-ci tombe exactement à l'endroit où la section elliptique du fuselage est la plus large, il n'y a donc pas d'angles aigus, et facilite l'adjonction du raccord « Karman » (voir figure 2).

Un raccord « Karman » est également prévu pour la jonction fuselage-stabilo. Pour finir, une sous-dérive est prévue, de construction affectant une forme de quille arrondie et s'arrêtant à l'axe d'articulation du volet de dérive.

Il ne vous reste plus qu'à vous reporter au plan reproduit à l'échelle 1/10^e pour connaître les détails (figure 3).

Comme autres détails, on remarquera encore la disposition verticale du moteur, ceci pour deux raisons :

- il n'y a aucune raison de camoufler un beau moteur ;
- pour la compétition, la disposition verticale et droite du moteur est la plus pratique et la plus répandue. C'est celle qui assure les meilleures conditions de démarrage.

(Nous avons procédé à une expérience de suspension moteur sur blocs caoutchouc qui est jusqu'ici un grand succès. Nous ne manquerons pas de vous faire profiter de cette expérience dans un prochain article.)

L'axe du réservoir de carburant passe à 5 mm. en dessous du gicleur. Cette disposition est valable pour les ENYA 60, nous pensons qu'elle est également valable pour d'autres moteurs.

Pour finir, nous indiquerons encore les orientations de l'axe moteur :

(Suite page 20)

National CLAP 1970 à Nevers

RACAULT



Comme chaque année, le Service National Aviation - CLAP de la Ligue Française de l'Enseignement et de l'Éducation Permanente recevait, les 1^{er}, 2 et 3 Juillet 1970, les participants de son Rassemblement National, à l'Aéronautique du Nivernais sur l'aérodrome de Nevers.

Plus de 300 modélistes, accompagnateurs, jeunes pilotes, étaient accueillis par l'Aéronautique du Nivernais et la Fédération départementale des Œuvres Laïques.

Pour les modélistes sélectionnés lors des rencontres régionales, cette manifestation qui précédait immédiatement le départ en vacances, constituait la grande récompense d'une année de travail dans une discipline qui ne laisse pas de place à la médiocrité : l'aéromodélisme.

Cette année, comme en 1969, les activités de ces journées comportaient :

- un concours de vol libre ;
- une confrontation par équipes de vol circulaire ;
- une présentation - confrontation de radio-commande.

On trouvera plus loin les classements établis à l'issue de ces deux journées et qui donnèrent lieu à l'attribution de nombreux prix - souvenirs de la part du Ministère de tutelle S. F. A., de la Fédération Française d'Aéromodélisme, d'Air France, de la Ligue Française de l'Enseignement et de nombreux organismes départementaux, locaux et établissements d'Enseignement, Services Académiques, Armée de l'Air...

Malgré une météo défavorable - il a plu pendant les deux journées - le programme prévu s'est déroulé de façon encourageante. On en jugera par les résultats.

Les progrès accomplis par les jeunes clapistes et leurs animateurs nous ont permis d'assister, malgré le mauvais temps, à de beaux vols d'appareils bien construits.

En vol circulaire, une formule originale pratiquée déjà en 1969, à Saintes, et expérimentée longuement dans la région

Est, abandonnait la compétition individuelle pour des présentations d'équipes dans un souci de saine émulation.

En radio-commande, présentations commentées par LAFFITE (Tarn-et-Garonne).

En ce domaine, le CLAP fait depuis trois ans un important effort en faveur de la formation d'animateurs qualifiés s'appuyant sur de bonnes connaissances d'électronique et une sérieuse expérience du modélisme.

La lecture du palmarès et remises des prix eurent lieu en présence de nombreuses personnalités parmi lesquelles : MM. Salomon, représentant le S.F.A. ; Crombez, représentant M. le Recteur de l'Académie de Dijon ; l'Inspecteur d'Académie à Nevers ; Dali, Inspecteur Jeunesse et Sports à Nevers ; Ganier pour la F.F.A.M. ; Gaillard pour Air France ; Sainson et Frébault pour la F.O.L. ; Alliot pour l'U.F.O.L.E.P. ; le Censeur du Lycée Jules-Renard ; Lefebvre, directeur d'Ecole Normale ; Moreau, des Conseils de Parents d'élèves ; Godard, délégué général au CLAP. Étaient représentés également : l'Aéronautique du Nivernais, le Conseil Général de la Nièvre, l'Antenne de documentation Air.

Le 3 Juillet, journée de découverte aérienne, le Rassemblement tout entier se déplaçait à Bourges. Là, tous les jeunes modélistes prenaient part à un vol sur Nord 262 et, pendant quarante minutes, découvraient sous la conduite de leurs professeurs, quelques aspects du Nivernais, de la Champagne berrichonne et de la Sologne puisque les vols se déroulaient selon l'axe Nevers - Bourges - Romorantin. Le Nord 262, avec ses fenêtres larges et son aile haute se prête bien à cette observation du sol.

Dans le même temps, une dizaine d'équipages de jeunes pilotes se livraient à leur manière, à des exercices d'observation et d'identification de la Sologne et de la Vallée du Cher et l'Union aéronautique du Centre participait aux vols d'initiation des jeunes « Clapistes ».

En associant l'aéromodélisme au vol

réel les dirigeants du CLAP, ont essentiellement un double souci :

- prolonger l'initiation aéronautique élémentaire ;
- exploiter des immenses possibilités d'enrichissement scientifique et culturel du domaine aéronautique.

Le succès des journées « CLAP » de Nevers et Bourges 1970 nous permet d'affirmer que l'équipe d'animation et les participants ont atteint leur but.

VOL LIBRE Prix collectifs

Coupe Ricou-Leclerc au meilleur département toutes catégories, offerte par la Ligue Française de l'Enseignement (CLAP) : Marne.

Coupe Air-France au plus jeune des 10 premiers Cadets : FOURVEL Jacques (Puy-de-Dôme).

Coupe de la Jeunesse et des Sports au meilleur de l'Académie de Dijon de moins de 21 ans : NOVEL Hervé (Nièvre).

Coupe Hubert Caix d'encouragement : Héraul.

Prix offerts par l'Armée de l'Air (Antenne de documentation Air de Dijon) : Baptêmes de l'Air, un moteur.

RADIO-COMMANDE Formule Rallye

1. CORDIER Jacques (08) AVION MULTI, 23 pts Négat., Coupe du S.F.A.
2. LAMARRE Serge (80) AVION MULTI, 27 pts Négat., Prix du S.F.A.
3. SAINT-PIERRE J. (83) AVION MULTI, 122 pts Négat., Prix de la Caisse d'Épargne (58).
4. BABY Jean (44) PLANEUR MONO, 230 pts Négat.

VOL CIRCULAIRE PAR GROUPES

1. REGION LORRAINE - ALSACE (équipe 54-55), 130 pts, Coupe du Conseil Général de la Nièvre ;
2. REGION LORRAINE - ALSACE (équipe 54, Bourges 70), 114 pts, Médaille de Saint-Exupéry, S.F.A.
3. REGION CENTRE - OUEST (équipe 87), 104 pts, Prix du Crédit Agricole.
4. REGION LORRAINE - ALSACE (équipe 54), 101 pts, Prix du S.F.A. ;
5. REGION MASSIF CENTRAL (équipe 03), 97 pts ;
6. REGION CHAMPAGNE (équipe 08), 94 pts ;
7. REGION RHONE - ALPES (équipe 42), 93 pts ;
8. REGION BRETAGNE (équipe 44), 79 pts ;
9. REGION TOULOUSE (équipe 82), 74 pts ;
10. REGION PARIS (équipe 91), 73 pts ;
11. REGION MASSIF CENTRAL (équipe 63), 50 pts.

CLASSEMENT PAGE 20



Photo du haut : la démonstration de vol circulaire
Ci-contre : le public pendant la démonstration RC commentée par LAFFITE

Un " Coupe d'hiver " géant

par B. BOUTILLIER



En voilà un (de plus) dont je ne peux pas renier l'origine, d'inspiration grenobloise, bien sûr. Son histoire remonte au printemps 68 où, tout débutant que j'étais, je réalisais un vrai C.H. géant qui a demandé la construction de trois jeux de voilures, de deux fuselages et d'une pale d'hélice pour avoir un taxi opérationnel. Ceci à cause d'une grosse erreur de construction (mauvaise utilisation du 5/10°) et d'un accident fatal : il a été récupéré au sommet d'un arbre par un gamin qui a joué avec. Seule la pale a pu être récupérée. En janvier 69, j'ai pris ma première licence et, au cours de toute l'année, je n'ai pu l'utiliser que deux fois. Avec satisfaction, d'ailleurs.

J'ai donc étudié un taxi qui soit plus utilisable, en conservant la formule qui donne, contrairement aux apparences, une stabilité plus que suffisante et une grande facilité de réglage. L'aile a conservé son envergure, la corde est passée de 190 à 163 (profil Ostorero) et marginaux en quart d'ellipse, sa surface tombant à 16 dm². Même proportion du stabilo, un peu plus de bras de levier, bipale de 470 × 600 avec 6 brins dans un tube anti-explosion (ce qui est difficile à faire sur un vrai Flop), déroulement original de 45 s.

Je l'ai utilisé tel quel du printemps jusqu'aux championnats 70, où j'ai commis l'erreur de ne pas le garder pour le troisième vol. J'ai alors ressorti une vieillerie de 10,5 dm², réglé en D.G. qui est tranquillement sorti à la fin du déroulement de la pompe où je l'avais lâché. Moralité : ne pas hésiter à utiliser un tel engin et surtout pas de D.G. sur un taxi à plané plus rapide qui a donc une meilleure stabilité de route, alors que celui-ci vire au plané dans le sens où la pompe l'emmène.

Depuis l'hélice a été rognée à 440 × 600, ce qui ramène le déroulement à 42 s. et améliore encore la montée.

Le développement suivant sera : profils plats avec flèche d'extrados diminuée de 1 % et hélice un peu plus nerveuse (38 s.), ceci afin d'avoir un taxi vraiment universel, qui montera encore plus haut et planera aussi bien et peut-être même mieux grâce à une pénétration améliorée. Par contre, je

ne pense pas passer aux huit brins, qui a trop de couple pour une telle cellule et qui est beaucoup plus délicat au remontage qu'un six brins (on est toujours pris entre le sous-remontage et l'explosion).

Enfin, tel qu'il est, il me donne entière satisfaction : réglé en cinq vols et très stable. Il n'a jamais décroché une seule fois au moteur, et ça je l'attribuerais aux marginaux en flèche (merci, WANTZ), au centrage raisonnable et au réglage D.G. Le virage plané est obtenu par la dérive à profil plat (plat à gauche) et par l'inclinaison du stabilo. La dérive inférieure permet de monter avec les ailes bien horizontales, d'où le dièdre simple qui est bien suffisant et tellement facile à faire et à stocker. Il permet en outre au modèle de glisser latéralement en cas de perturbation, ce qui évite la perte de vitesse.

Parlons chiffres maintenant. La durée de vol le matin de bonne heure semble être de 150 s. Si vous lâchez au bon moment, pas de problème ; si c'est plus ou moins neutre, ça gratte facilement ses 120 s. ; par contre, si vous lâchez dans une belle dégueulante, ça fait 75-80 s. comme une fleur. Sur toute l'année 70, sa moyenne des vols sur 10 concours est de 111 s.

Les inconvénients sont les mêmes que ceux signalés par Gérard-Pierre BÈS : manque de pénétration, dans une forte pompe ça boucle interminablement des loopings une fois déthermalisée, l'aile doit faire moins de 25 gr. Par contre, les déformations sont assez faciles à combattre grâce au simple dièdre.

En résumé, ce genre de C.H. est utilisable dans 75 % des cas, les 25 % restants se répartissant en 20 pour les classiques de 11 à 12 dm² pour temps très agité et 5 pour les vrais géants et pas de vent du tout. Cette opinion n'engage que votre serviteur.

Pour la construction, rien de trop difficile, ne prendre que du balsa moyen ou tendre, entoilage vrai Japon et deux couches d'enduit très, très dilué passées au pistolet.

CONSTRUCTION

1) Fuselage : a) structure. Longérons 3 × 3 moyen. Entretoises 3 × 1,5 devant

la broche, 2 × 1,5 derrière et enfin 2 × 1 à partir des entretoises verticales — tout balsa tendre —. Coffrages encastrés 30/10 tendre.

b) Entoilage : Modelspan rouge, deux couches de nitro dilué à 50 %.

c) Divers : Crochets de fixation épingles collées.

— cabane et maître-couple : 2 côtes en 3 × 3 balsa et sur l'avant deux flancs en 30/10 tendre et dessus en 5/10.

— Tube anti-explosion Ø 16 × 18 en KBMBM (Kraft léger, balsa 5/10, modelspan).

— Couple avant c.t.p. 15/10.

— Broche pour écheveau alu Ø 4 × 5.

d) Dérive : B.A. 3 × 2, B.F. 5 × 2, longeron 2 × 2, fausses nervures 3 × 1.

Poids 25 gr. + 2 gr. de lest au milieu de l'entre-crochet (lest diminué au fur et à mesure du vieillissement).

2) Voilures a) aile : B.A. 5 × 2 lamellé à l'extrémité, longerons lamellés en 2 fois 2 × 1 tendre chacun contre-collés en forme, le tout en balsa moyen. Par demi-aile, deux nervures en 30/10 à l'emplanture, les autres en 10/10, le tout en balsa tendre. Entoilage Japon blanc sauf extrados des parties elliptiques en modelspan rouge. Enduit 2 couches nitro dilué à 70 % de diluant et passées au pistolet après une première tension à l'alcool. Immatriculations modelspan noir. Broche c.a.p. 20/10 dans tube cellulo.

— Poids 24 gr.

b) Stabilo : B.A. 3 × 2, longerons 1,5 × 1,5, B.F. 8 × 1,5, 6 nervures en 10/10 et 4 en 30/10, le tout très tendre. Entoilage comme aile, crochets en épingle. Poids 5 gr.

Aile et stabilo : renforts diagonaux en 3 × 1 tendres venant à la forme de l'extrados par ponçage. Plus pour l'aile une entretoise oblique en 2 × 2 entre le 2^e et le 3^e longerons d'extrados.

3) Nez et hélice : nez en c.t.p. 10/10 et balsa 30/10 à fils croisés.

— Axe en c.a.p. 20/10 avec crochet à ancre et fileté à l'avant.

— Té de raccord en laiton, support de pales en c.a.p. 15/10.

— Pales taillées dans du 100/10 assez tendre. Deux couches de sirop de plexitrichlo. Système d'arrêt classique.

Poids 14 gr.

4) Moteur : 10 gr. en 6 brins de 6 × 1 remontés à 360-380 tours, déroulement 42 s.

Réglages : calages aile + 3° 30' stabilo — 1° 30', axe moteur piqueur 1°, vireur 4° à droite.

— Aucun vrillage prévu de construction.

— Centrage 48 %.

— Déthermaliseur par stabilo relevé à 45°. Poids total 80 gr.

Bon courage et bons vols.

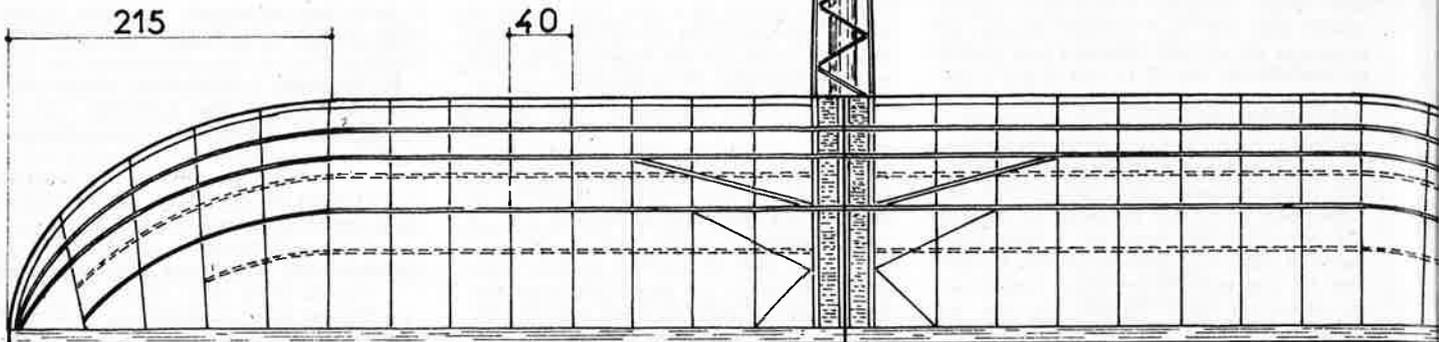
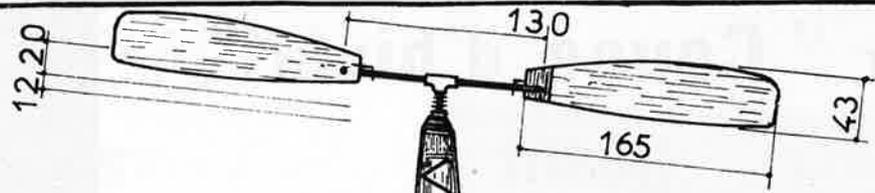
B. BOUTILLIER.



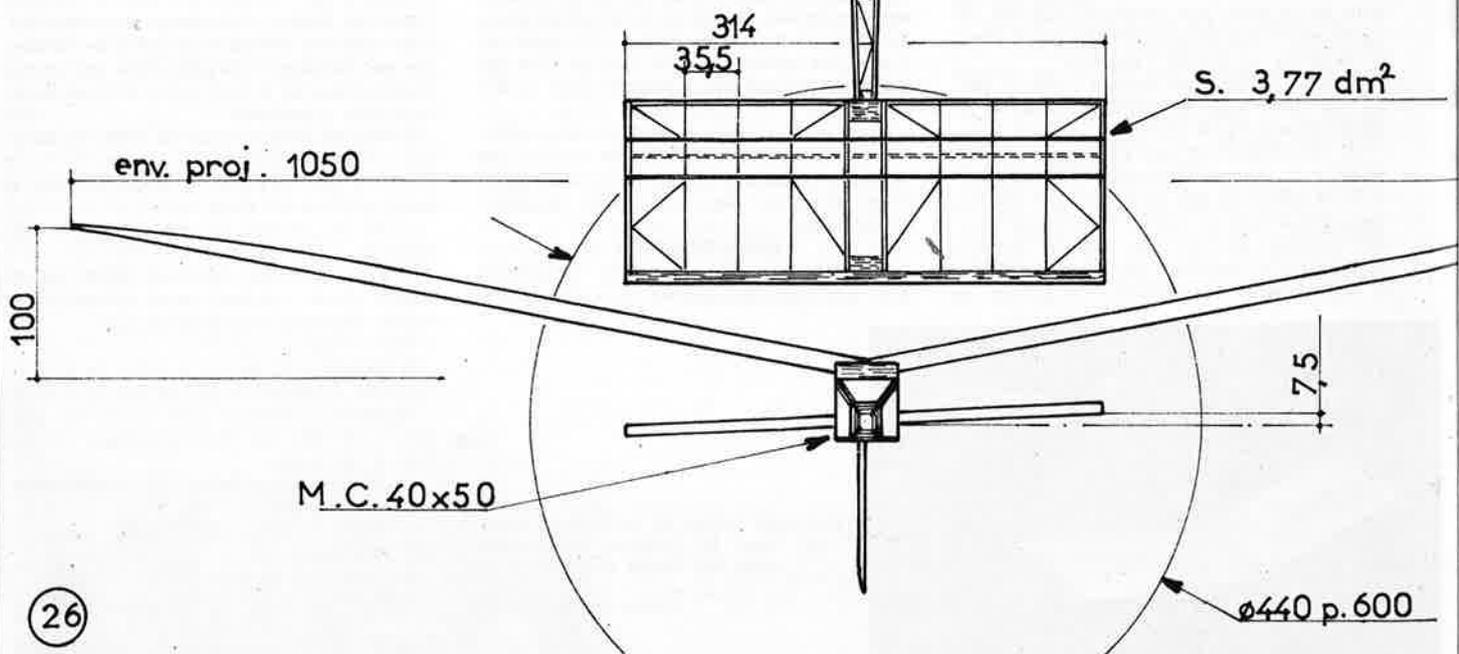
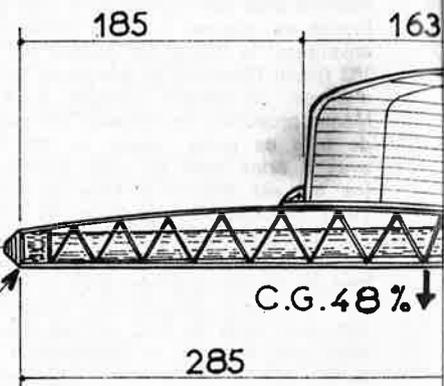
Les deux photos de cette page montrent bien la surface inhabituelle pour un Coupe d'Hiver

Photos B. Boutillier.

ECHELLE : 1 / 5

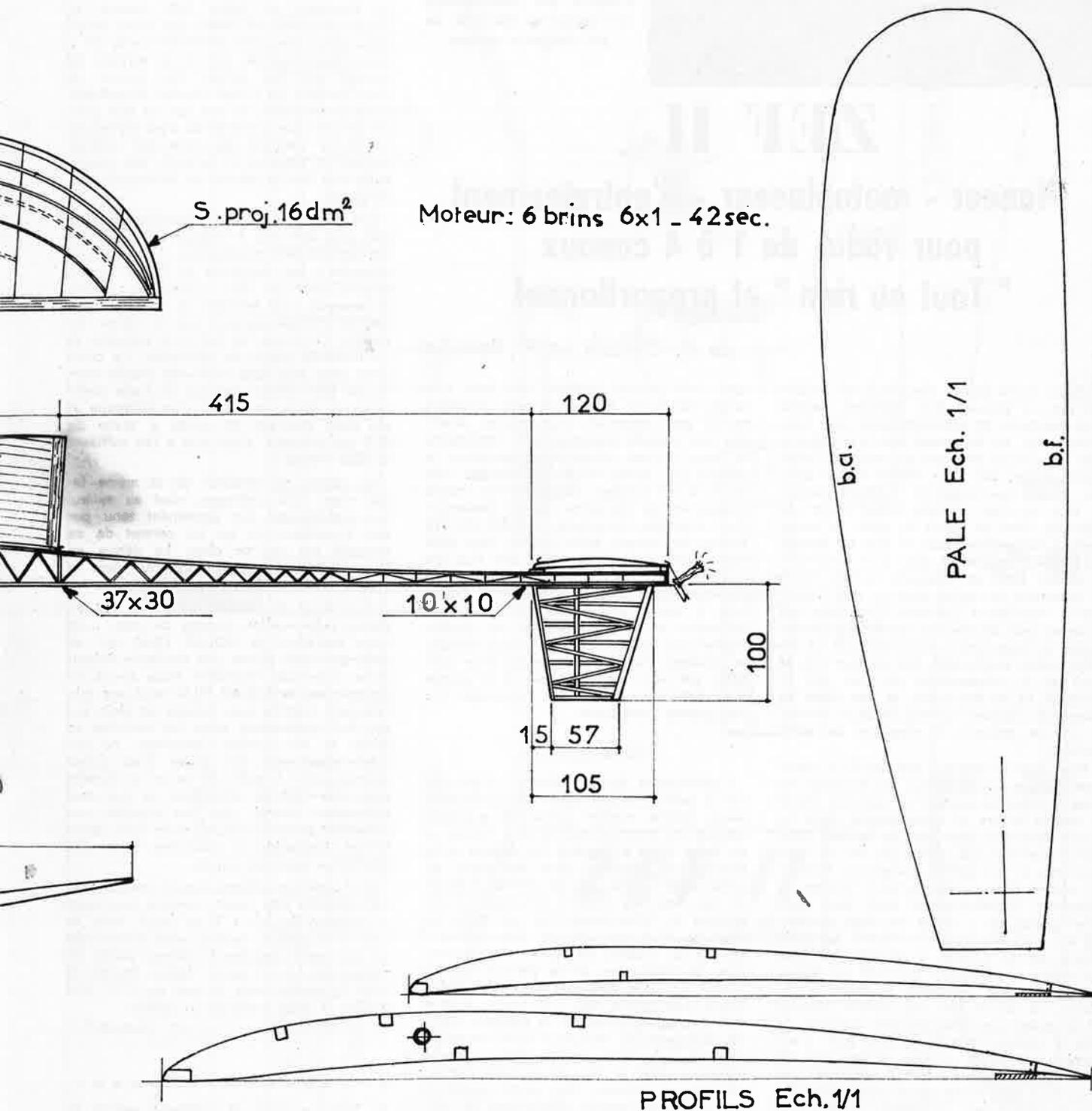


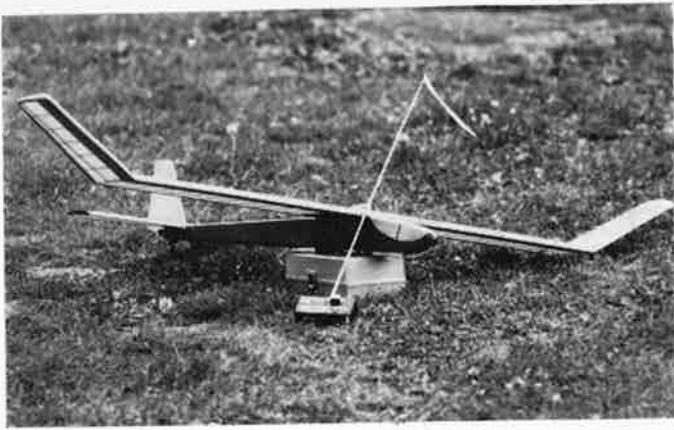
demi envergure à plat 550



COUPE D'HIVER 1/2 GEANT

Bernard BOUTILLIER U.A.C. Bourges





Ci-contre, le ZEF 1 construit par P. BEAUBE. Ce modèle, par certains côtés, s'inspire des motoplaneurs de l'équipe du MACNSE de ces dernières années

ZEF II

Planeur - motoplaneur - d'entraînement pour radio de 1 à 4 canaux "Tout ou rien" et proportionnel

de C. Chauzit et P. Beaubé

Nous avons étudié pour vous ce mois-ci un planeur pouvant être motorisé, destiné aux débutants en radiocommande et à ceux surtout qui ne disposent que d'un ensemble monocanal découpé ou non, du genre Radio Pilote, OS Pixie, Webra Picco, etc... ou encore un ensemble 2 ou 4 canaux « tout ou rien » style Radio Pilote ou Grundig. Pour ce genre de radio, je pense surtout aux monocanaux, il faut un modèle très stable et tolérant pour qu'il soit facile à piloter pour un débutant, et très facile à construire et régler pour ne pas risquer de le dégoûter à l'avance. Pour ceux qui n'aiment pas treuiller, le moteur est nécessaire, et nous avons donc envisagé et essayé cette éventualité. Ce planeur est le fruit de la collaboration de mon ami P. BEAUBE et de moi-même, et des idées de beaucoup d'autres ; comme disait P. Valéry, « on est toujours le plagiaire de quelqu'un ».

Pour que le planeur soit facile à construire, nous avons choisi un fuselage du type « caisse à savon » et une aile droite à double dièdre et rectangulaire dans sa partie centrale ; pour plus de facilité, cette partie centrale est construite en un seul morceau et les parties marginales formant le dièdre sont repliables pour faciliter le transport. Le modèle doit donc tenir dans une caisse de 1 m 20 de long environ, ce qui n'est pas trop encombrant. Le profil choisi est un CLARK Y classique et plat (le même que celui du SIRRUS) qui donne une aile assez résistante et facile à entoilier. La dérive est une simple planche et le stabilisateur en structure est très facile à réaliser avec un profil plat. L'ensemble est assez robuste, et les vols du prototype 01 construit par P. BEAUBE ont prouvé le bien fondé de la conception. En vol de plaine avec cinquante ou cent mètres de fil, on le treuille facilement, et cela permet des vols d'entraînement avec l'espoir d'accrocher un thermique, et, dans ce

cas, vous pouvez espérer des vols très longs. Avec un moteur et une minuterie ou un petit réservoir, vous pouvez atteindre une altitude beaucoup plus importante et, dans ce cas, même sans thermique, le planeur est assez fin pour faire des vols de 8 à 10 minutes. Nous l'avons même essayé en vol de pente équipé seulement d'un ensemble mono-prop. RADIO PILOTE équipé du fameux servo RAND. Son pilotage dans ce cas ne pose pas plus de problème, seul le retour à la pente sans profondeur est un peu plus délicat. Toutefois, il est à signaler surtout pour son utilisation en monocanal, que ce planeur n'aime pas le vent fort ; de toutes façons, le pilotage d'un planeur, même d'un COBRA, par vent fort n'est pas à la portée d'un débutant, donc cette restriction n'a pas grande importance.

CONSTRUCTION

Commençons par le fuselage : il est réalisé à partir de deux flancs en balsa 30/10 assez tendre, cintrés autour de quelques couples en contreplaqué 30/10 à l'avant et en balsa 30/10 à l'arrière. Le dessus et le dessous du fuselage sont également en balsa 30/10 tendre, ce qui permet d'arrondir un peu les angles. Le dessous est protégé à l'atterrissage par un patin en rotin de \varnothing 4 mm, qui est très suffisant. Le nez du modèle est formé par un petit bloc de balsa dur, et le dessus formant cockpit est taillé dans une planche de balsa 200/10 très tendre que l'on pourra encore évider. L'accessibilité par le panneau d'aile est suffisante, le récepteur et le servo se trouvant sous l'aile, et les piles ou accus enfoncés dans le nez et bloqués par du caoutchouc mousse. Une petite soute à lest à l'avant permet d'équilibrer le modèle, mais on doit pouvoir, comme nous, y arriver en déplaçant radio et accus. Comme tringlerie de commande, nous avons

utilisé deux fils rigides reliés directement du servo au guignol de la dérive, réalisés en contreplaqué de 20/10.

L'aile est constituée d'une partie centrale rectangulaire de construction très simple. Les nervures sont en balsa 15/10 avec trois longerons en balsa 8/3 et un bord de fuite en balsa 5x20 profilé. Le bord d'attaque en balsa 10x10 doit être d'abord poncé en biseau pour permettre de coller le coffrage supérieur en balsa 15/10 tendre, et arrondi ensuite ; ce travail est assez fastidieux mais avec une bonne poncette on y arrive sans trop de mal et la surface de collage est très bonne. Par contre, je vous rappelle qu'il faut poncer le coffrage avant de le coller, et que l'on ne doit poncer ensuite que l'arrondi du bord d'attaque. La partie centrale de l'aile est coffrée dessus et dessous à l'endroit des élastiques et il faut le prévoir au découpage des nervures.

Les surfaces d'ailes marginales sont un peu plus difficiles à réaliser car leur forme est un peu trapézoïdale. Une solution consiste à les construire de forme rectangulaire, puis à les couper et poncer le dessous pour reformer le profil et donner du vrillage marginal par la même occasion. Ce travail se fait à la poncette et ne présente guère de difficultés. La charnière peut être faite avec une simple bande de toile collée dessous et l'aile maintenue en place au moyen d'un élastique et de deux crochets en corde à piano de 8/10 par exemple, c'est tout à fait suffisant et pas fragile.

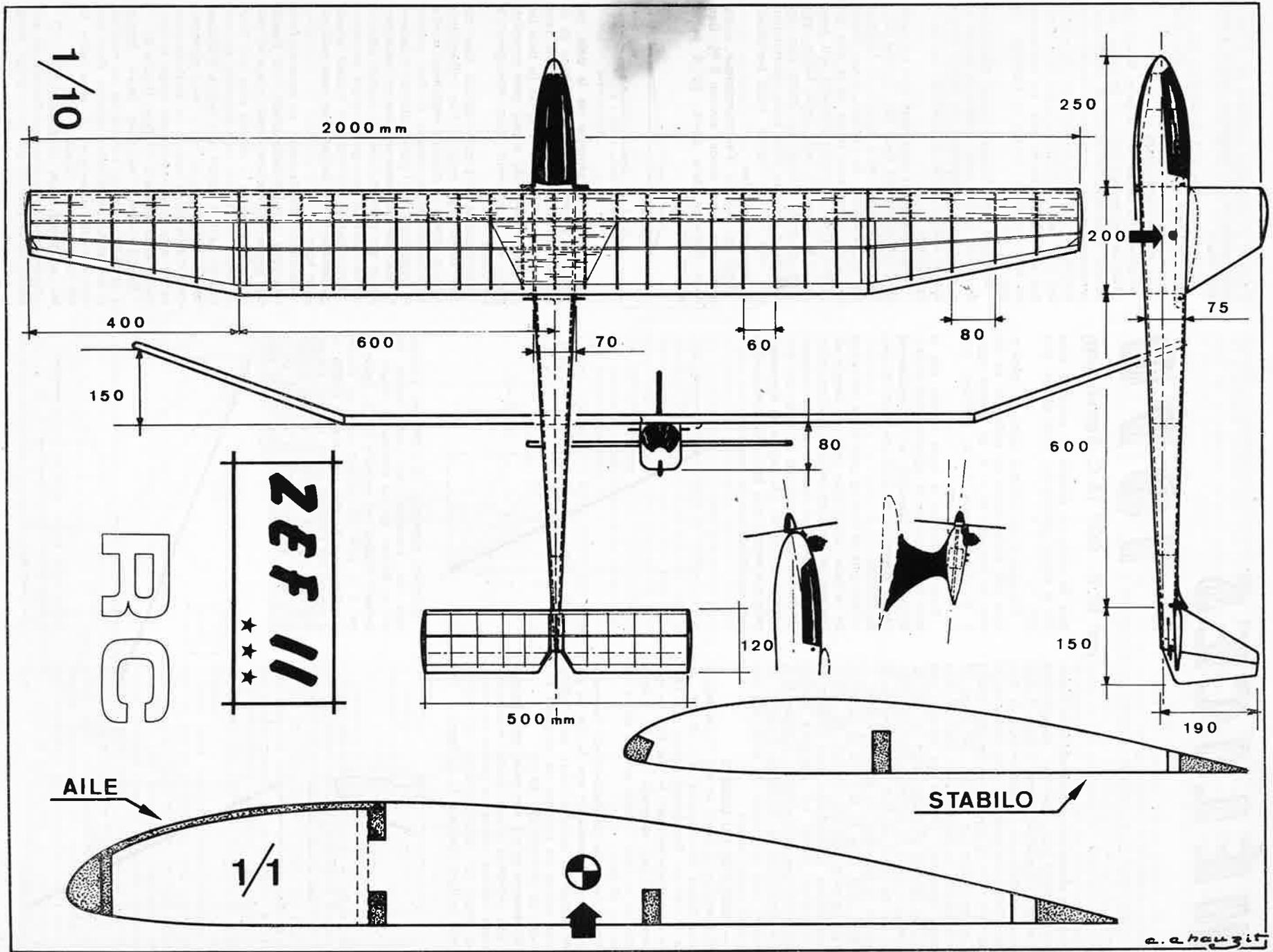
Le stabilo se construit de la même façon mais sans coffrages, sauf au milieu. Les stabilisateurs sont également tenu par des élastiques, ce qui lui permet de se déboîter en cas de choc. La dérive en balsa 40/10 moyen est encastrée dans le stabilo, donc indépendante du fuselage.

L'entoilage du modèle peut être fait en papier japon ou en pongée de soie, mais nous préférons le SOLAR FILM, qui se pose plus vite, donne une meilleure finition et ne craint pas l'humidité. Nous avons remarqué que le SOLAR FILM rend une aile tellement étanche que, laissée en plein soleil, l'air emprisonné entre les nervures se dilate et fait gonfler l'entoilage, ce qui n'est absolument pas grave mais assez spectaculaire. Il suffit de lancer le modèle pour que l'air se refroidisse et que tout redevienne normal. Une aile entoillée correctement avec du SOLAR reste donc absolument insensible à l'humidité pour peu qu'elle ne soit pas crevée.

Pour conclure, disons que le modèle, s'il est construit très léger, montera bien avec un moteur de 0,8 à 1 cc placé dans le nez ou en pylône, mais si vous construisez un tout petit peu lourd, utilisez plutôt un moteur de 1,5 cc genre Webra Record si vous le mettez dans le nez, ou COX Médaille si vous préférez le pylône.

C. CHAUZIT.

★ Voir en page 23 comment obtenir le plan grandeur de ce modèle.



HÉLICES

1970

par M. R. 007 (A.C. Sarrebourg)

Pour le champion ultra-obnubilé du Wakefield, comme pour l'amateur désintéressé du moteur caoutchouc formule libre, le dessin et la taille de l'hélice restent le problème N° 1. La galéjade : le champion et l'amateur vont se mettre à tailler de concert la même hélice. Le premier, par souci de performance, le second pour faire le plus simple possible... Notons en passant que plus on devient champion, plus on est paresseux — c'est un renseignement confidentiel qui me vient du Sud — et vous aurez compris le pourquoi du présent article.

Bref, pour faire le tour de la question, nous verrons d'abord l'hélice de début, toute simple à construire, puis l'hélice de performance, basée sur quelques notions aérodynamiques élémentaires. Chaque fois, nous prendrons le problème à partir du premier coup de crayon, de sorte que rien ne reste dans l'ombre.

I. — PRINCIPES DU DESSIN

Supposons un avion en vol. Il est équipé d'une hélice de diamètre $D : 50$ cm. de pas $P : 65$ cm. Supposons encore que l'hélice a un rendement de 1 — ; en fait, ce rendement dépasse rarement 0,6. En théorie donc, en un tour l'hélice avance de la valeur $P : 65$ cm.

Nous essayons de matérialiser l'avancée de l'hélice en enroulant une feuille de papier autour du cylindre décrit par l'hélice. Nous aurons un cylindre de longueur $P : 65$ cm. de diamètre $D : 50$ cm.

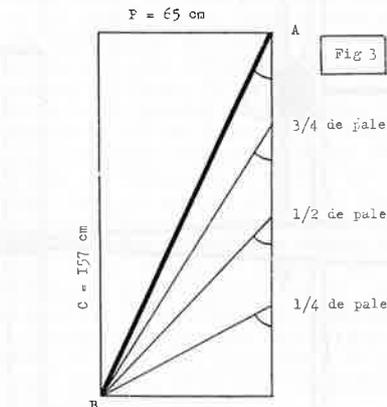
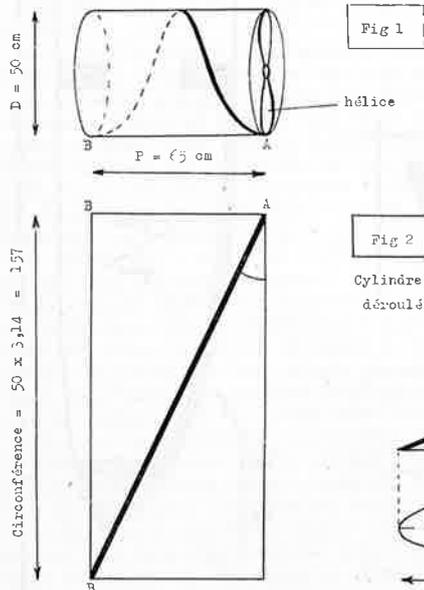
Supposons qu'une des pales soit équipée à son extrémité d'une pointe marqueuse. Quand l'hélice tourne, la pointe va laisser une trace sur notre cylindre de papier. C'est la ligne épaisse de la figure 1. Elle

part du point A, aboutit au point B situé sur la même génératrice, mais 65 cm. plus loin.

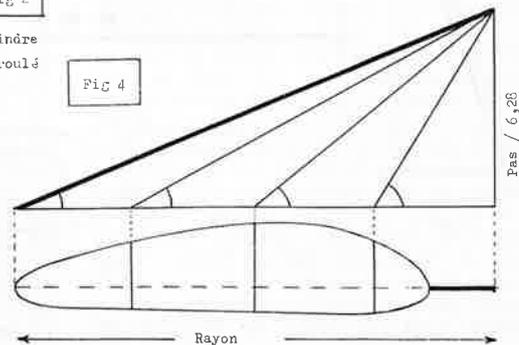
Découpons le cylindre selon la génératrice AB. Nous avons un rectangle de papier de longueur $65 = P$, de largeur égale à la circonférence C du cylindre, soit $D \times 3,14 = 157$ cm.

Nous retrouvons la ligne laissée par le bout de pale, C'est la diagonale AB du rectangle. L'angle dessiné en A représente l'angle d'attaque du profil de bout de pale de l'hélice.

Ceci pour le bout de pale. Pour les points de la pale situés plus près du centre de l'hélice, on pourrait refaire d'autres cylindres. Ils auraient tous la même longueur de 65 cm., valeur du pas P , mais des diamètres plus petits. Les angles en A seraient progressivement plus forts. Nous retrouvons cela synthétisé sur la figure 3.



Dernière opération. Il n'est pas intéressant de travailler sur une feuille de 157×65 cm. On va réduire le dessin en divisant toutes les valeurs de la figure 2 par $2 \times 3,14$. On obtient ainsi un dessin directement utilisable, de largeur $C/6,28 = R$ (rayon de l'hélice) et de hauteur $P/6,28$. Pour une lecture plus facile, on fait glisser d'un quart de tour, c'est la figure 4. On a dessiné en dessous le tracé de la pale



d'hélice, et plusieurs sections de la pale pour lesquelles on recherche l'angle d'attaque exact.

Finalement, on a tout le schéma des angles d'attaque d'une hélice au prix d'un unique calcul : le pas divisé par 6,28...

II. — SIMPLIFICATIONS

Passons au dessin de la pale. Beaucoup d'hélices modernes ont un balayage annulaire. Peut-être par souci de rendement, certainement pour simplifier la construction. Adoptons cette disposition, en prévoyant une CAP de 7 centimètres entre l'axe d'hélice et le début de la pale. Le repliement se fera au choix contre le fuselage, ou loin de celui-ci.

Pourquoi cette longueur assez importante de 7 cm. ? Elle nous évitera la partie la plus délicate à façonner, en même temps que la plus suspecte du point de vue aérodynamique.

Nous adopterons pour notre pale un profil plat. Les modélistes issus des grandes écoles, qui calculent leurs hélices en fonction de la puissance du moteur, vous diront que c'est la portance totale de la pale qui compte. Cette portance s'obtient soit avec un profil creux et une corde faible, soit avec un profil plat et une corde plus importante, c'est clair. Pour notre construction que nous voulons rapide, nous prendrons la seconde solution.

Pour des raisons d'aérodynamique, notre profil sera assez mince, environ 6 %. Son bord d'attaque sera pointu ou à peine arrondi (figure 5).



Comme forme générale de la pale, ce sera la « sucette », c'est-à-dire base de la pale large, extrémité plus étroite. Ceci dans le but d'avoir tout au long de la pale un nombre de Reynolds à peu près constant, donc un écoulement plus homogène à l'extrados.

Remarquons en passant qu'une base de pale assez large, toujours très vrillée, donnera au plané un mauvais repliement contre le fuselage, d'où traînée. Si l'on préfère le repliement des pales loin du fuselage, la base de pale donnera une certaine portance qui tirera le nez de l'avion vers la droite, d'où un réglage de plané incertain.

Pour toutes ces raisons, il vaut mieux garder ces 7 cm. de CAP dont nous parlions plus haut.

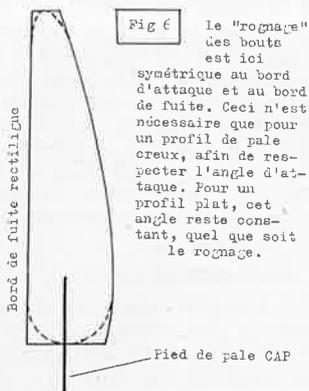
Dernière simplification : un bord de fuite rectiligne. Aérodynamiquement, on risque d'y gagner. Constructivement, c'est un délice, comme nous le verrons plus loin. Pour le dessin également, cela simplifie, en particulier pour le report des angles d'attaque sur le bloc de balsa. Nous nous contenterons d'arrondir la base et le bord marginal de la pale, mais seulement après la première ébauche dans le balsa (figure 6).

Quelle largeur maximum faut-il donner à la pale ? Le plus sûr est de se reporter à des plans de modèles connus. Pour une hélice plutôt classique, ce sera entre le 1/8 et le 1/12 du diamètre.

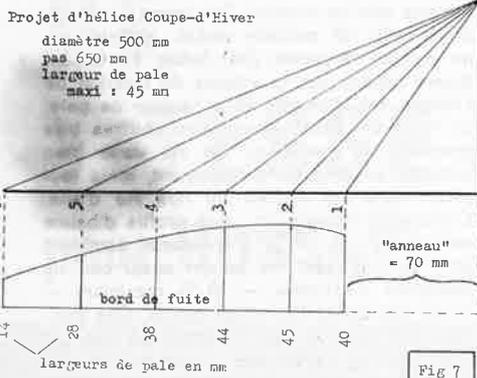
III. — TRACÉ SUR LE Balsa

Reprenons notre exemple d'hélice de diamètre 50 et de pas 65 cm. Il s'agit d'une

hélice de Coupe d'Hiver, mue par 8 brins de Pirelli 6 X 1. Nous adoptons une largeur de pale maximum de 45 mm. Nous traçons,

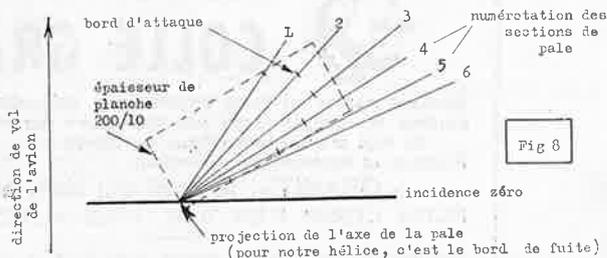


comme vu plus haut, le schéma des angles d'attaque, en prenant 4 sections de pale en plus du bord marginal et de la base de pale — on pourrait en prendre davantage pour plus de précision, et leurs emplacements exacts n'ont pas tellement d'importance. Sous le schéma des angles, nous dessinons le contour de la pale — sans arrondir pour le moment les extrémités (figure 7). Nous notons sur le dessin la lar-



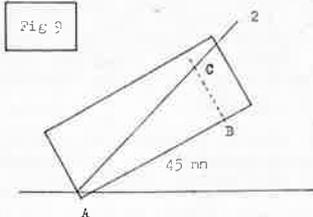
geur de la pale aux différentes sections choisies.

A présent, prenons une feuille de papier calque. Nous y traçons une ligne de référence, correspondant à l'incidence zéro. A partir de cette ligne, nous traçons les différents angles d'attaque du schéma précédent, en les repérant par transparence et en les faisant tous partir d'un même point. Nous avons ainsi réalisé une synthèse en projection de tous les angles de la pale. C'est comme si nous regardions la pale par le petit bout, l'œil dans le prolongement du bord de fuite (figure 8).



On s'aperçoit alors qu'on peut inscrire ces angles dans l'épaisseur d'une planche balsa 200/10. On repère sur chaque ligne

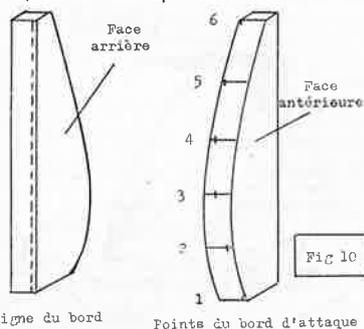
le point correspondant au bord d'attaque, en procédant comme suit. Sur la face arrière de la planche (arrière par rapport à la direction de vol) on reporte pour chaque section la largeur de la pale. Ainsi, sur la figure 9, le point A est la projection sur la face de la planche du bord de fuite. On marque le point B, de sorte que $AB = 45$ mm., valeur reprise de la figure 7. De B, on élève la perpendiculaire qui coupe la ligne 2 en C.



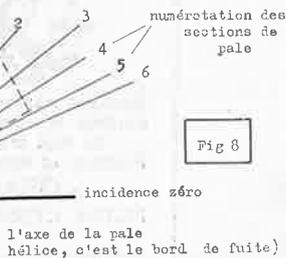
On va opérer de la même façon pour les autres sections de pale, de manière à obtenir les six points désignés par « bord d'attaque » sur la figure 8. On aura peut-être des difficultés à tout caser dans le rectangle pointillé, il suffira souvent de redessiner celui-ci avec une inclinaison différente par rapport à l'incidence zéro. Si c'est nécessaire, il faudra rogner sur la largeur de la section 1.

On remarquera que notre pale terminée n'aura pas exactement le même dessin que le contour de base de la figure 7. En fait, ce contour représente la projection des différentes sections. Mais la différence est vraiment minime. Et il n'est pas dit que le rendement soit moins bon... voir plus loin. Cette différence entre pale projetée et dessin réel préoccupera surtout les modélistes qui voudraient reproduire avec exactitude une hélice existante.

Dans une planche balsa 200/10 pas trop tendre, nous découpons le contour de la



pale, en dressant soigneusement les côtés. Nous traçons sur le côté des bords d'attaque (côté arrondi) les sections 2, 3, 4, 5, en utilisant la figure 7.



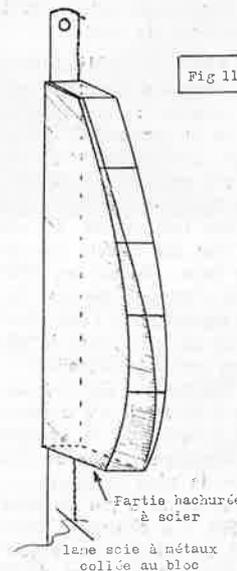
Nous plaçons ensuite notre bloc balsa sur la figure 8, pour éviter toute erreur, base du bloc sur le pourtour pointillé du

dessin. Nous repérons l'emplacement de la ligne du bord de fuite, ici à 2 mm. de la face arrière du bloc. Sur le bloc, nous traçons cette ligne du haut en bas, c'est-à-dire du bord marginal à la base de la pale (figure 10).

Pour la ligne du bord d'attaque, ce sera un peu moins rapide... Procédons section par section. Section 1 : bord d'attaque à 1 mm. de la face antérieure du bloc : point M sur la figure 10. Section 2 : bord d'attaque à 5 mm. de la face antérieure, point N. Et ainsi de suite, en nous servant bien entendu de la figure 8. Finalement, nous joignons les six points d'une ligne bien coulée. A titre de vérification, cette ligne est toujours en S, jamais en Z.

IV. — TAILLE ET FINITION.

La taille commencera par l'intrados. Notre bord de fuite étant rectiligne, l'astuce va consister à coller sur le bloc une réglette métallique, par exemple le dos d'une lame de scie à métaux. Colle contact, bien entendu. Cette règle nous servira de gabarit. Puis tout simplement nous utilisons la scie à déchiqueter pour façonner d'un seul coup tout l'intrados. La scie prendra appui d'un côté du bloc sur la réglette, et de l'autre côté nous suivons le tracé de la ligne du bord d'attaque. Quelques coups de ponçoir et c'est fini pour la première partie (fig. 11).



Nous poursuivons par un début de finition. D'abord nous arrondissons base et bord marginal. Ensuite, nous faisons l'entoilage de l'intrados. En effet, nos enduits font toujours travailler le bois, surtout s'il est mince comme le sera notre pale. Il vaut donc mieux empêcher ce travail en appliquant nos mixtures sur un bois mieux tenu.

Donc nous ponçons notre intrados de pale au papier abrasif fin. Une bonne couche de bouche-pores non tendeur, genre GLATTFIX de Graupner. Séchage, une heure. Ponçage abrasif. Seconde couche de Glatfix, plus légère. Pendant le séchage, il est tout indiqué de s'occuper de la seconde pale, bien entendu. Séchage trois heures. Ponçage. A ce stade, le bois est déjà nettement imperméabilisé. Si l'on veut faire vite et peu solide, on peut s'arrêter là.

Suite page 18

(Suite de la page 17)

Pour poursuivre : entoilage modelspan fin, à l'aide d'enduit nitro dilué à l'acétone (ce diluant donne une mauvaise finition sur une aile, mais permet de mieux tendre le papier sur une forme biscornue comme notre hélice. Avec le pouce, on massera soigneusement, pour que le papier adhère, sans plis. Séchage quelques minutes, puis une autre couche légère de nitro dilué. Séchage quelques heures. Ponçage léger à l'abrasif très fin. A la lame de rasoir, on élimine le papier qui dépasse.

Le fini s'est amélioré, mais ce n'est pas encore parfait. On remettra une ou deux couches de Glattfix avec ponçage. Quand l'hélice sera entièrement terminée, on pourra ajouter un vernis noir tendeur, genre V. 33, mais à condition de s'y connaître... Il ne s'agit pas de rendre la surface moins jolie qu'avant...

Taille de l'extrados : approche au couteau, puis rabot et papier de verre. Il est fortement conseillé d'utiliser des gabarits et un pied à coulisse pour vérifier l'épaisseur. Attention à ne pas garder une base de pale trop épaisse : c'est en effet l'endroit de l'hélice le plus sensible au décrochage du flux à l'extrados.

Finition comme pour l'intrados. Il est inutile, peut-être même nuisible, de rabattre le papier d'entoilage autour du bord d'attaque et du bord de fuite.

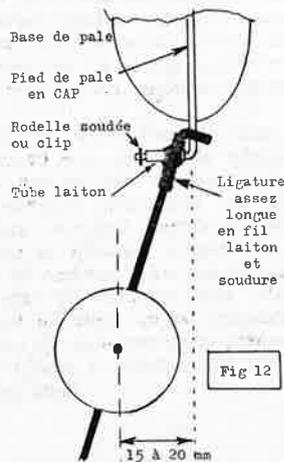
V. — CALAGES ET EQUILIBRAGE

Deux problèmes à résoudre dans ce chapitre des calages : l'angle d'attaque sur trajectoire et le repliement correct le long du fuselage. Commençons par le second.

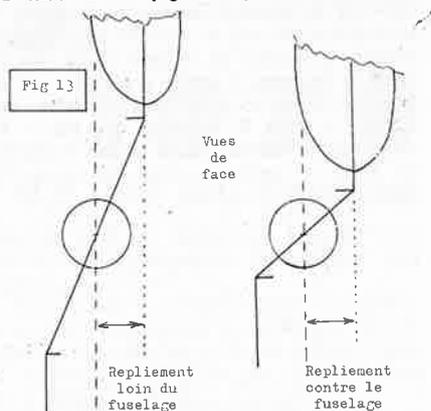
Si on a une charnière toute simple à 90°, la pale va faire un certain angle avec le flux d'air, une fois repliée. En effet, le flux attaque le nez du modèle par en-dessous, et non de face... il faut en effet compter avec l'angle d'attaque général du taxi, soit quelque 9 degrés pour l'aile. Donc, il vaut mieux s'arranger pour que la pale repliée soit le plus verticale possible.

Michel PÉRINEAU a écrit sur ce problème tout ce qu'il fallait, il n'y a rien à ajouter. Je décrirai simplement le système le plus simple, adaptable sur pied de pale en CAP de la façon la plus rustique.

La pale se termine par un pied en CAP, coudé à 90°. La charnière sera un tube laiton, calé de manière à ce que les pales ne soient pas sur le même diamètre, mais rejetée d'environ 15 mm. à droite, vue de face (figure 12). Ces 15 mm. valent autant pour un repliement loin du fuselage que



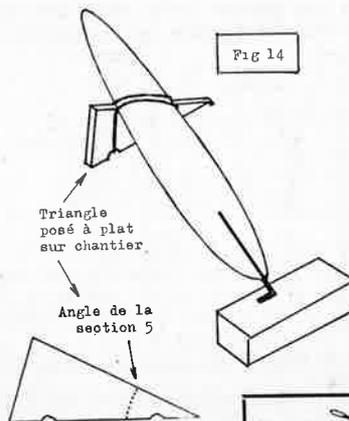
contre le fuselage, seul changera l'angle du tube laiton (figure 13). Finalement, ce



décalage des pales donnera une légère flèche négative à la pale en rotation, mais il n'est pas dit que cela diminuera la performance... Pour le plané, en tout cas, la traînée sera réduite au mieux.

Le second calage concerne le pied de pale lui-même, la CAP coude par rapport aux angles de la pale. Sur le schéma de la section 5 (figure 7) repérer l'angle de la section 5 et le découper dans du balsa 30/10. Repérer également sur les pales l'emplacement exact de la section 5 à l'aide d'un petit coup de crayon.

Dans la pale, on aura préparé la saignée qui doit recevoir la CAP. A l'aide d'un bracelet caoutchouc, fixer le triangle de balsa sur la pale, à l'endroit repéré de la section 5. Enduire de colle, de préférence Araldite, et placer la CAP. Poser le tout bien à plat, la CAP reposant sur un bloc bien calibré (figure 14). Si nécessaire, main-



tenir la CAP avec quelques épingles. Si la saignée est une fente pour toute l'épaisseur de la pale, un scotch collé à l'intrados donnera un travail impeccable.

Après séchage et ponçage, on passe un vernis genre V. 33 ou une peinture laque. Puis on équilibre les deux pales, en utilisant par exemple une petite balance maison : 20 cm. de tube alu 3 X 4, un trou horizontal au centre pour le passage d'une épingle, un crochet CAP 5/10 à chaque extrémité. On rajoute autant de peinture qu'il en faut à la pale la plus légère pour équilibrer la balance.

VI. — DÉVELOPPEMENTS

L'hélice que nous venons de décrire est sans doute la plus simple à dessiner et à réaliser. Mais on peut se poser à son sujet quelques questions. Par exemple :

— Comment le profil de la pale travaillera-t-il, plus précisément à quel angle d'attaque ?

— Cet angle d'attaque est-il constant sur toute « l'envergure » de l'hélice ?

— Faut-il voir dans une hélice simplement une « aile tournante » ou autre chose ?

Essayons d'y voir plus clair, à partir de quelques notions d'aérodynamique simple.

Poussons jusqu'au bout l'idée que l'hélice est une aile en rotation. Précisons : il s'agit d'une aile de modèle réduit, définie par un nombre Reynolds (Re) faible. En faisant divers calculs sur la vitesse de rotation de l'hélice, son diamètre et la largeur de pale, on retrouve effectivement des chiffres très proches de nos ailes. Ce Re varie bien entendu au long du déroulement, mais toujours dans les limites de nos Re d'aile. Conclusion impérative : nos profils d'hélice seront minces, 8 % d'épaisseur semblent être un maximum. Ils auront aussi peu de cambrure d'extrados — 10 % maximum — et un nez assez fin, sinon pointu. Ces données ont encore plus d'importance que sur une aile, à cause des variations de Re pendant le déroulement. Seules des valeurs faibles d'épaisseur et de cambrure, alliées à un nez fin, encaissent les variations de régime sans trop de perte de rendement.

Mais nous verrons cela dans le prochain numéro...

(A suivre)

« L'AVION DE FRANCE »
PRESENTE LA

COLLE GRANIT



Séchage rapide et forte adhérence - Indécollable à l'eau
Etudiée et réalisée dans nos Services : garantie exempte de tout produit benzénique ou chloré
Pratique et économique à l'emploi

« GRANIT », le nom qui convient

FAITES L'ESSAI D'UN TUBE, VOUS AUREZ COMPRIS

Renseignements contre timbre 0,30 F à « L'AVION DE FRANCE », service M, 86 bis, rue Estienne-d'Orves, VERRIERES-LE-BUISSON (Essonne).

Nouvelles Modelistes...



Ci-contre à gauche : la firme MICRON s'est enrichie d'une nouvelle machine à roder de haute précision « Delapena » type « Speedhone », équipée d'un comparateur pneumatique « Fédéral ». Cette machine devrait permettre à la grande marque française d'améliorer encore la qualité et la précision de ses moteurs

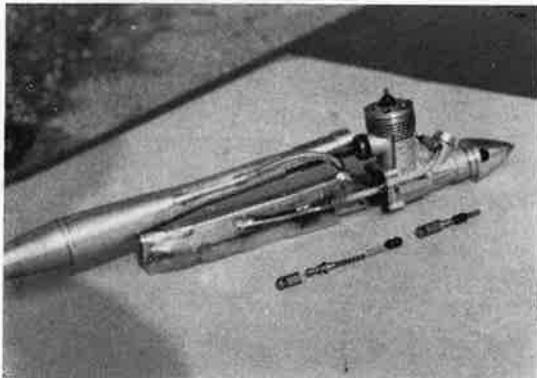
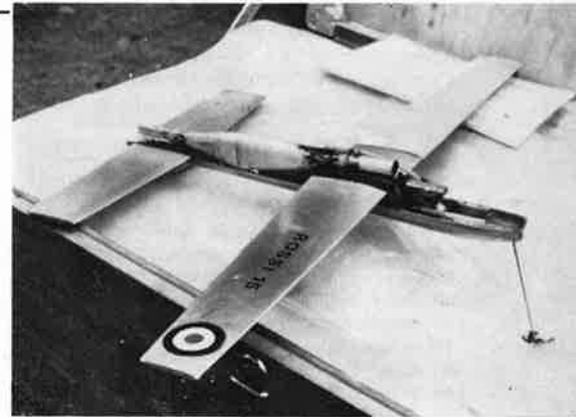
A droite : le champion d'Italie 1970 en moto, M. CELLI, utilise un modèle personnel avec moteur ROSSI 15 très bien caréné



UN RÉSERVOIR DE VITESSE pour ROSSI 15

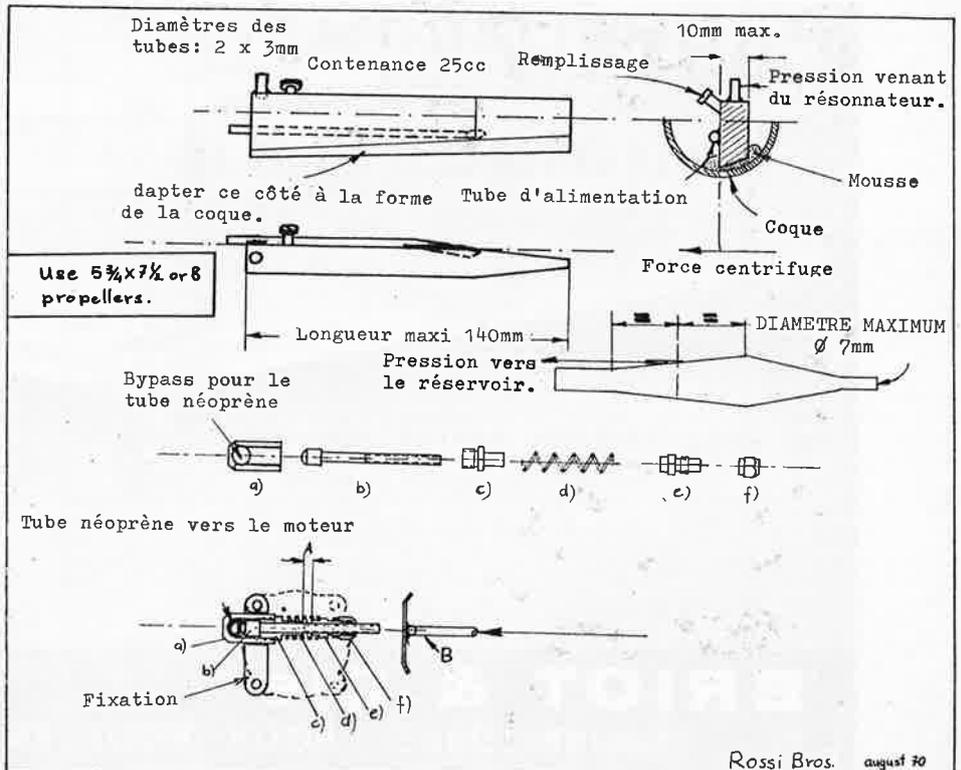
Légende du plan

Durant le décollage, une pièce fixée sur le chariot B pousse l'axe b qui écrase le néoprène de la durite. Après le décollage, le ressort d repousse l'axe b en arrière. La carburation en vol doit être ajustée en agissant sur le pointeau qui, sur le chariot, fait varier la distance A. Cela doit être obtenu en vissant e dans b et en fixant e par f. Souder a sur une patte que l'on vissera sur le bouchon de carter.



Ci-dessus, une vue du R 15 et du réservoir et une photo de la cellule

Ce modèle de l'Italien DUSI s'est illustré lors des derniers championnats du monde de Namur avec des vols de plus de 220 km-h. Aux dires de la firme ROSSI, le modèle aurait tourné à plus de 230 km-h et pourrait espérer atteindre les 250 km-h avec résonateur, malgré le retour au bi-fil



Rossi Bros. august 70

En préparation... pour un prochain numéro, le plan de ce maxi avion de 2 m 70 conçu par J. GRINVALDS, dont le vol est particulièrement réaliste, et qui peut servir à la photo



EPERVIER

(Suite de la page 9)

— 0° de piqueur : l'axe moteur coïncide avec l'axe de référence de calage ;
— 1° 30' à droite.

Dans l'ensemble, il s'agit donc toujours du projet **Vautour**, mais avec beaucoup d'améliorations dans les détails.

Encore une fois nous insistons sur le fait qu'une bonne conception de cellule ne peut être issue que de la compétition. C'est la pratique de la compétition qui nous permet de voir voler **les meilleurs modèles** et leurs cortèges de qualités et défauts. Après cela, il n'y a plus qu'un travail d'analyse et de synthèse à effectuer, afin de dégager les bonnes solutions aérodynamiques.

Pour finir, comment allons-nous baptiser ce modèle ? Un nom d'oiseau rapide semble s'imposer. Appelons-le donc **EPERVIER**.

Pour ce qui est de la construction, elle est en cours, et au moment où cet article paraîtra, le prototype vole déjà. Nous ferons un autre article, spécialement consacré à la construction de ce modèle suivant la technique devenue traditionnelle : fuselage en tissu de verre, - résine polyester, aile en polystyrène expansé, coffré balsa.

PHAM ANH TUAN.

C. L. A. P.

(Suite de la page 10)

RASSEMBLEMENT NATIONAL

NEVERS 1970

VOL LIBRE (DEBUTANTS)

1. CHANOIR Rémi	(51)	248
2. FAUGEROUSSE Didier	(63)	192
3. BERNIER Christian	(51)	188
4. BARATAUD J.-Claude	(87)	179
5. POZO Diégo	(60)	177
5. ex-æquo VILLIEN Régis	(44)	177
7. RABETTE Michel	(86)	150
8. CROCOMBETTE Alain	(63)	149
9. BONNAVION Robert	(42)	139
10. GROS Odile	(39)	136
11. URDA François	(69)	131
12. ROSSI Roland	(76)	122

CADETS

1. SALMON Rémy	(18)	313
2. JACOBIN Patrick	(51)	296
3. POUGET Michel	(54)	295
4. MARQUOIX Michel	(86)	273
5. FOURVEL Jacques	(63)	257
6. PEYRON J.-Marc	(30)	251
7. BABY Philippe	(44)	225
8. JACOB Joël	(73)	220
8. ex- THIBAUT Pascal	(79)	220
10. JUBAN Gilles	(42)	197
11. SAGETTE J.-Pierre	(91)	184
12. THOMAS Pierre	(16)	174

SENIORS A

1. CAILLEBOTTE J.-Claude	(61)	245
--------------------------	------	-----

2. POUBLAND Gilbert	(94)	235
3. GOHIER Michel	(89)	209
4. BUREAU Louis	(79)	203
5. GAGNON J.-Claude	(73)	198
6. CHANOIR J.-Pierre	(51)	165
7. ROUX Bernard	(60)	134
8. MARTIN Claude	(67)	111
9. BOURDIER J.-François	(58)	98
10. RESTIF Jacques	(35)	80
11. FEVRIER	(49)	74
12. SEGURA J.-Louis	(38)	67

SENIORS B

1. CHAUSSEBOURG Pierre	(86)	291
2. BRAIRE Lucien	(69)	254
3. HOUDRY Yvette	(51)	252
4. RIEBER Yves	(63)	235
5. BESNARD Joël	(45)	232
6. RIBEROLLE Roger	(59)	179

HORS CONCOURS

Débutants

1. GUILLEN J.-Claude	(81)	208
2. REY Michel	(13)	112

Cadets

1. COSTE J.-Jacques	(58)	134
2. NELY J.-Noël	(58)	73
3. BOUDJEMLINE Kamel	(13)	42
4. DUMONT J.-Claude	(58)	22

BRIOT & Cie

FOURNITURES POUR MODELES REDUITS

15, rue Trousseau
PARIS - 11^e

Ce que Modèle Magazine a publié

en 1970.

Chaque numéro : 2 F

Une année complète : 16 F

Ce que « Modèle Magazine » a publié en 1969	225
Nouvelles du monde (J. Frugoli)	225
Vitesse de chute (MR 007)	225-226
Construisons une poncette	227
Un gyroglider à tréuiller (plan)	229
Profil BENEDEK B 6405 b	229
Un pistolet à peinture (J. Frugoli)	230
ALPEN KOPAL 1970 (MR 007)	230
Une boîte à parachute (AC Sarrebourg)	232
Le double entoilage en vol libre (B. Boutillier)	233
Championnat du monde maquettes volantes	235
La maquette APOLLO (A. Breand)	228
VOL CIRCULAIRE	
CAMPUS VC pour 0,8 à 1 cc, plan, description (P. Beauce)	227
COUNT CLIPPER, plan et description	228
Le programme de voltige 1970	229
Technique russe en VCC (J. Frugoli)	230
LE SIROCCO, semi-maquette de début (A. Breand), plan, description construction	231
Championnat de France vitesse (D. Enfroy)	232
Championnat de France maquettes (G. Billon)	232
YL FLY Acro pour moteur 6 cc, plan, description (Y. Legrand)	232
Championnat du monde VCC (J.-F. Bellelle)	233
PANTER acro série III (M. Lavalette) plan, photo, description	233
LE RAPACE, acro de début pour 2,5 plan, description (Caillou)	233
Championnat du monde acro	234
LE PILOTAGE des avions en VC (R. Berton)	234
RADIOCOMMANDE	
Les volets du STYX (Martinache)	225
LE SENIOR, modèle d'entraînement (C. Chauzit)	225
LE SENIOR, complément pour skis (plan)	225
LE VOL DE PENTE en RC (C. Chauzit)	226
PILOTAGE DES AVIONS en RC (Ph. Moniot)	
Rôle des ailerons	225
Le moteur	226
Les Multi	228-229
Les réglages	230
Le premier vol	231
TEST en vol du SENIOR par Ph. Moniot	227
Sécurité des vols (système RADIO-PILOTE)	226-227
LE STAMPE SV-4 (J. Grinvalds), plan, description, construction	226
Le Pylon-Racing RC (C. Chauzit)	227
Le simulateur Digital SKS (P. Marrot)	227
COUSCOUS (Aeropiccola) entraînement en multi	227
Maquette RC du FOURNIER RF5, plan caractéristiques	228
Le MAXI multi RC de Robbe	228
Les essais du CIRRUS (Graupner)	229
Fixation rapide des servos (C. Chauzit)	229
Essais en vol du MAXI (Robbe)	230
La finale du championnat de France L'AIRLITE (RADIO-PILOTE) par Ph.	

MONIOT	231	KORRIGAN et stabilité latérale (MR 007)	235
Le servo Rand (G. Martinache)	232	Les championnats du monde (M. Carles)	225
CALIF All planeur RC (F. Kropin) plan, description	232	Le rodage du PIRELLI (M. Carles)	228
Le Cirque des Cigognes 1970	234	PLANEUR	
La compétition en RC (Pham an Thuan)	234	Le PICOLLO, planeur de début, plan, description, construction	225
Débuts en vol de pente (M. Martin)	234	ZENIT, plan, description et construction du nordique de L. JIRASEK (Tchécoslovaquie)	226
TOUCAN, moto planeur RC, plan (M. Martin)	234	PETER PAN, plan, description, construction (Martinache)	227
Vol de pente à Villeneuve-sur-Yonne (C. Chauzit)	235	Le SCOLAIR, planeur 1 m 30, plan et construction	229
ELFE RC de K. Dieter, plan	235	Les essais du SCOLAIR	230
DJINN multi en RC, plan, description photos (C.C.)	235	ORKAN, planeur de compétition de M. Bazillon	230
MOTEUR CAOUTCHOUC			
BABY mini-caoutchouc de début, plan	225	ATRAPOS, planeur A2 chilien (J. Frugoli)	231
Plan du Wak de A. OSCHATS (RDA)	226	MOTEURS ET MOTOMODELES	
Plan du champion 67 en C.H.	227	Regards sur le passé (A. Breand)	225
La 26° COUPE D'HIVER	228	TELSTAREK, plan du moto de J. Michalek	226
Le Wak de A. HAIDEN (M. Carles)	228	Moto FAI de R. ALIVERTI, plan	228
BBII, C.H. de B. Boutillier, plan	231	AVIA BA 122, maquette, plan, description (J. Frugoli)	232
L'incidence variable en Wak (M. Carles)	232-233	Le MOTEUR MICRON 19, 3,5 cc	230
Championnat de France Wak (M. Carles)	233		
KORRIGAN 02, C.H. de M. Legrand, plan, description	234		

VOUS VOUS AMUSEREZ MIEUX EN RADIOMODÉLISME SI VOUS COMPRENEZ BIEN L'ÉLECTRONIQUE

LECTRONI-TEC VOUS OFFRE UN NOUVEAU COURS QUI EST BASÉ UNIQUEMENT SUR

LA PRATIQUE

(montages, manipulations, utilisation des nombreux composants, etc...)

et sur

L'IMAGE

visualisation des expériences sur un oscilloscope

LECTRONI-TEC 35 - DINARD

Veillez m'envoyer, sans engagement, votre brochure « L'Electronique par la Pratique »

NOM :

Majuscules
S V P.

Adresse :

MM 11

LES BONNES ADRESSES

PARIS

A LA SOURCE DES INVENTIONS, 60, boulevard de Strasbourg, PARIS (10°). Tous les modèles réduits : avions, bateaux, trains, autos.

L'EOLIEENNE, 62, boulevard Saint-Germain, PARIS-5°. — Modèles réduits avions, bateaux, chemins de fer, radiocommande, jeux scientifiques.

MODELAVIA, 15, rue Trousseau, PARIS (11°). Tous modèles : avions, bateaux, matériel, accessoires, vol circulaire, RC, vol lib., etc.

TERLUNE, 43, rue de la Condamine, Paris-17°. — Tous articles M.R. vendus par spécialiste.

WORLD-ENGINES (agent pour la France)
M. BENHAMOU, 19, rue d'Uzès, PARIS-2°. — Radioc. CONTROLAIRE, kit, semi-kit, montés, p. détach., sticks, servos, Anten. etc.



AMIENS

COMPTOIR DU MODELE REDUIT, uniquement le modélisme. 122, rue du Moulin. — Ouvert de 9 à 21 heures et dim. matin. — Maison ANDRIEU.

AVIGNON

GREGOIRE-LUC, 58, rue G.-Puy. — Tout pour le modèle réduit : boîtes, plans avions et bateaux.

BRIVE - 19

LE CAPITOLE, 13, bd de Jouvenel. — Modèles réduits d'avions, bateaux et trains.

CAEN

RADIO MODELES, 20, rue des Bernières. — Spécialiste télécommande. Avions, bateaux, autos, trains. — Initiation et mise au point.

CAEN

R. LEGOUX, 8, rue Saint-Pierre. — Tout pour le sport. Tout pour le modèle réduit.

EPINAL

« L'Atelier », Maison HOLLARD, 52, quai des Bons-Enfants. — Modèle réduit, travaux manuels.

FONTAINEBLEAU

LA MAISON DU JOUET, 9, rue de la Cloche. — Un spécialiste à votre service. Tous modèles réduits R/C avions, bateaux, trains ; bois et accessoires. — Distributeur officiel GRAUPNER. — Ouvert le dimanche matin.

GRASSE

R. DELORME. — Papeterie « Rêves d'Or ». Matériel. Balsa. Rayon modèles réduits.

LE MANS

AUX LOISIRS. LEBAILLIF, 62, rue Montoise. — Tout le modèle réduit : avions, bateaux, autos, trains.

LYON

JET. Jouets scientifiques, 10, rue Pt-Ed.-Herriot, Lyon-1^{er}, Tél. 28-24-59. — Boîtes, matériaux et tous accessoires M.R.

LYON

PRECISIA. Tout pour le modèle réduit. — M. LAURON, 6, rue Neuve. Tél. au 28-44-44. — Catalogue contre 5 francs.

MARSEILLE

TOUT POUR LE MODELE REDUIT, 32, rue J.-Roque. — Magasin spécial réservé à tout ce qui touche le modèle réduit.

MONTAUBAN

COIGNON Benoît, Bazar « AL PITCHOU CAPITOLO », 163, rue A.-Briand.

MENTON

R. BARDOU. — Modèles réduits. Photo. — 27, avenue de Verdun. — Radiocommande. Racing cars. Tous produits pour moulages polyester.

NICE

M. FERRERO, 12, rue Gioffredo. .. Jouets, modèles réduits. Boîtes de construction, matériaux et accessoires.

NANCY

AU ROYAUME DU MODELISTE. Maison GAUCHENOT. Cent. comm. Les Ombelles, HAUT-DU-LIEVRE - 54. — Un spécialiste modéliste à votre service ; boîtes avions, bateaux ; moteurs ; R/C et toutes fournitures pour M.R. — Rayon toutes maquettes plastique et jouets.

NANTES

AU POUCHONNET, 13, allée Port-Maillard. — Un spécialiste modéliste à votre service. Tous modèles réduits : radiocommande, avions, bateaux, trains, slot-racing.

QUIMPER

« JEM », 1, rue Amiral-Ronarc'h, Tél. (98) 95-09-16. — Tout pour modèles réduits : AVIONS, BATEAUX, TRAINS, AUTOS. — Réponses et expéditions rapides.

REIMS

BEBE DE FRANCE. Jouets, 26, rue de l'Étape. — Avions, trains, maquettes. Tout pour le modèle réduit.

RENNES

CRI-CRI. Aupest et Cie, 5, place de Bretagne. Spécialiste du modèle réduit. — Avions, bateaux, trains.

ROUEN

NEVEU. MALASSIGNE Gt, 15, rue des Faulx. — Spécialiste modèles réduits avions, bateaux.

SAINT-ANDIOL (13)

SPEED MODELS - NOUGIER André. Tout le M. R. Moteurs, accessoires, radiocom., etc... Prix imbattables. Doc. sur demande.

SAINT-GERMAIN-EN-LAYE

MARIE-CHRISTINE, 6, rue de la Salle — Tout pour le M. R. Boîtes, plans, avions, bateaux. Revues spécialisées.

TARBES

AU PIC DU MIDI, 8, rue Abbé-Torné. — Tout pour le modèle réduit : avions, bateaux, boîtes de construction.

TOULOUSE

« IDEAL MODELS », 67, boulevard Carnot (Téléphone 22-06-94) :

— Une organisation spécialisée dirigée par R. BERTRANEU.

— En stock, les meilleures marques mondiales.

— Réponse par retour à toute demande de renseignements ou tarifs.

— Expéditions ultra-rapides dans toute la France.

VALENCE

CAFFAREL, 8, place de la République. — Tout pour modèles réduits.

VERSAILLES

KID, M.R., 32, rue Maréchal-Foch. — Avions, bateaux, autos, trains HO, boîtes, plans, matériaux. Revues spécialisées.

VILLEMOMBLE

FABRE, 59, avenue du Raincy. — Tous articles modèles réduits vendus par spécialiste.

Petites annonces

2 F la ligne de 42 signes ou espaces
TVA comprise

MINIA MODELS (LES CIGALES), av. du Grand-Jas, 06-CANNES : réparations tous moteurs et radiocommande. Construction AVIONS, BATEAUX, AUTOS. Coques bateaux polyester. Matériaux moteurs.

Nouveauté française : les premiers CERFS-VOLANTS scientifiques. Pour les fêtes et vos vacances, construisez vous-mêmes ces modèles révolutionnaires. Réalisation simple. Succès assuré. 1^{er} modèle, le plan : 25 F ; la boîte : 45 F. — 2^e modèle, plan : 25 F ; la boîte : 35 F. — 3^e modèle, le plan : 20 F ; la boîte : 30 F. — Contre remboursement. — Renseignements et commandes : M. FOURRE, 30, rue de la République, 78-BEYNES.

MINIA MODELS Les Cigales, avenue du Gd-Jas, CANNES-06. Bourse aux moteurs neuf et occasion. Achat, vente, échange.

Cessant toute activité modéliste, vend ensemble DP 5 ROBBE, 5 voies, 4 servos, accu et chargeur incorporé, le tout en bon état : 1.500 F. Mot. SUPER TIGRE 20/23 RC : 60 F. Mot. MERCUR 49 MK III RC avec silencieux : 180 F. Ecrire M. JAUDOIN, 5, rue Avisseau, TOURS-37.

Vends WEBRA Sport Glow neuf : 40 F. Boîte Amateur : 50 F. ALIZIER, 2, allée de Savoie, NANTERRE-92.

Vends RADIO PILOTE MICROLITE 72-380, état neuf, complet avec 3 servos et accu : 1.200 F. Tél. ENT. 61-33.

Vends ensemble RD 2 cx + Bella + accu, très peu servi : 270 F. Ecr. J.-P. ROUSSEAU, Résidence Beauséjour, Bât. II, à SAINT-HILAIRE-DU-HARCOUET-50.

Vends Moteur WEBRA 1,5 RC neuf : 70 F. Ecr. B. KLEIN, 5, rue de Calais, à PARIS (9^e). - Tél. TRI. 86-87.

Conf. Poupées pilotes ttes dimens. nations, position. Indiq. balsa sculpté coul. 10 : 25 F. J. HAMM, faubourg de Mâcon, à STRASBOURG-NEUHOF-67.

Vends ensemble 12 cx simultanés à lames en Superhet 27 Mcs + 3 servos EKV avec Amplis. Faire offre à Patrick NADAL, 4, rue des Rosiers, EAUBONNE-95 (Tél. 959-33-50).

Vends MICROLITE complet 3 servos et accu état neuf : 1.200 F. D. HEMBISE, 54, Parc de la Lande, LE PLESSIS-TREVISE-94.

MODELAVIA

La Providence
du Modéliste

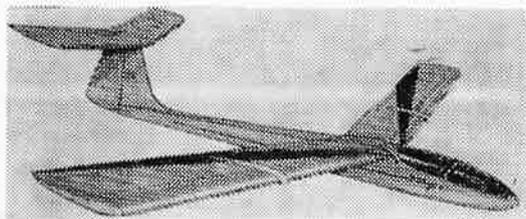
15, rue Trousseau - PARIS-11^e
Tél. ROQ. 43-85 - Métro Ledru-Rollin - CCP 5396-93

COBRA 7

ENVERGURE 2 m — Radio 4 cx
Pylône démontable pour moteur 1,5 cc
Modèle original convenant pour l'entraînement,
vol de pente ou le vol de plaine
en motoplaneur

La boîte complète : 116 F

Le plan (2 feuilles) : 24 F



CATALOGUE ILLUSTRÉ : 2 F

SENIOR R/C

env. 1 m 40 - moteur 2,5 à 6 cc



LE SECRET DE LA REUSSITE
en radiocommande 4 à 8 cx

La boîte : 94 F seulement

Le plan seul : 20 F

LE PLAN DES SKIS ET FLOTTEURS : 10 F.

ZEF II

le plan grandeur très détaillé du
modèle décrit pages 14 et 15 - Franco : 16 F

Publicité Modèle Magazine.

avec **SODIVIT** un nouvel adhésif



Construisez
ou réparez
sans vous
salir les mains



pub. sweerts

sodivit : une colle idéale pour la ménagère
et les jeunes bricoleurs

Dosage pré-calculé de la quantité nécessaire et du mélange des composants

sodivit : COLLE TOUT, même les plastiques



SODIVIT
UNE PRODUCTION
SODIEMA Paris

1350 F
(TTC)

4 voies - 4 servos
bientôt partout

?

Des informations plus précises le mois prochain