

1922

VOL LIBRE

Dezember
December
Dicembre
Diciembre

82

82

LOUISE MALLAT

Photo: H. SCHANDEL

BULLETIN "L'ASSON"

A. SCHANDEL

16 CHEMIN DE BEULENWOERTH
67000 STRASBOURG ROBERTSAU

VOL ¹⁹²³ LIBRE

Sommaire 32 BULLETIN "L'ÉTAISON" TEL. 88.31.30.25

A. SCHANDEL 16 CHEMIN DE BEULENWOERTH
67000 STRASBOURG ROBERTSAU

Tous les paiements à : André SCHANDEL CCP 1190 08 S Strasbourg
ou chèques .

Deutsche Abonnenten ,Einzahlung an Albert KOPPITZ
122 Leopoldstrasse
D 75 14 LEOPOLDSHAFEN EGGENSTEIN

To all subscribers outside Europe: please do not pay your subscription in the
currency of your own country, but in french Francs, going through a french
Bank with your chèques.

- 922 - Louise MOLA.
- 923 - Sommaire
- 924- 29 Les Jeunes Vieux Loups du
Moto 300 - M Bazillon.
- 930 - La page rétro Moto "Zéphir"
- 931 - Un moto tchèque J. Kaiser.
- 932 -33 Le National CLAP à Epernay
"Nouvelle Littéraires".
- 934 -35 Les 5 ès Journées Interna-
tionales du Poitou. A Schandel
- 936 Karlsruhe 1982.
- 937 - 38 " Viatr IV " de Ron Pollard
- 939 - 40 Le Champion d'Europe en A2
" Klimax"de c Breeman.
- 941 - En Allemand.
- 942 -43 Images du VOL LIBRE
- 944 - Installation "Buzzer" en Aé
T. Schnadel
- 945 -46 AL 34 le dernier né de A.
LEPP
- 947 48 49 Pourquoi pas un crochet rus-
se ? P. Lenotre.
- 950 51 Equilibre et stabilité en
Wak de 007
- 952 "Go Control " wak de D. Rowsell
- 953 Le concours de sélection CH. du
Mnde 83 U.S.
- 954 55 " TOTO" F1B de r. Jossien
rétro.
- 956 " Upstart 4 " lancé main de
Mark Drela.

- 196 7 Maxis Variables de H Gremmer
- 1988 Courrier des lecteurs.
- 1969 Barthel Chef d'2quipe Italie
aux CH. du Monde 81 Burgos.
- 1970 à 1985 SUPPLEMENT F I B suite
au numéro 24 de VOL LIBRE
- 1986 Prfils
- 1987 Dessin G.P.B.

COOP-
AERO

COOP-AERO, Société coopérative, existe depuis quel-
ques mois, à la grande satisfaction de ses nombreux
adhérents. Elle est réservée aux licenciés F.F.A.M.

Venez nous y rejoindre pour contribuer à développer
notre société, la vôtre où la solidarité l'emporte sur
l'égoïsme individuel.

Vous y trouverez tout le matériel nécessaire au
modélisme à des prix très compétitifs :

- matériaux traditionnels ; balsa, samba, pin, spruce, peuplier,
contreplaqué ;
- matériaux d'avenir ; tissus de verre, kevlar, carbone, bore,
résines ;
- moteurs , boîtes, ensembles R.C.

Le choix des produits est guidé en premier par la qualité et le prix
et aussi par le souci de vendre du matériel français.

- 1957 59 " Saint Axe " 82 R. Jossien.
- 1960 English Corner.
- 1961 62 French Arachide E. FILLON.
- 1963 66 " CITABRIA "M 66 de J.
DELCROIX

Vous pouvez acheter sur place, au magasin, ou par
correspondance. Beaucoup l'ont déjà fait et personne n'a
été déçu. N'ayez aucune crainte. Indiquez seulement la
dureté du bois ou sa densité avec précision. Pour plus
de renseignements, téléphonez (après 19 h si possible).

COOP-AERO
34, rue de la Morinière
79240 L'ABSIE
Tél. (49) 63.80.25.

LES JEUNES VIEUX LOUPS DU MOTO 300

Dans un précédent article paru dans "VOLE LIBRE" sous le titre "LES JEUNES LOUPS
du MOTO INTER", Michel PILLER nous parlait de moto 300 .

Il faut bien reconnaître que les grands chevronnés Français de la spécialité restent
beaucoup trop longtemps sans nous faire profiter de leurs progrès , car il y a mal-
gré tout progrès. Je comprends que certains petits secrets....

Je dis celà , car étant entré très tard (1980) dans cette fameuse "République Auto-
nome des Motomodélistes Inter", je suis malgré tout en mesure de faire des compa-
raisons.

Aussi, est-ce un "vieux loup" de 59 ans (pas encore mité !) qui va aujourd'hui vous
parler un peu de moto.

A noter que le "vieux loup" en question, n'a toujours pas dit son dernier mot ;
demandez un peu aux Villeurbannais et aux Romains qu'ils vous parlent du "Marathon"
du 18 AVRIL 1982 à CORBAS. Les plus fatigués n'étaient pas celui que vous croyez !
Et quand il y a du vent, un Moto Inter qui fait des maxis...ça fait courir .

C'est après avoir goûté au I/2 A et sur l'impulsion de Lucien BRAIRE, que je me
décidais ; Pour celà il me fallait du matériel devenu introuvable : le moteur ROSSI
15 en particulier.

C'est grâce à l'extrême amabilité et à l'amicale compréhension de Claude ZIMMER,
qui m'a cédé une grande partie de ses moteurs, minuteriers, hélices, moto complet,
ailes et stab de rechange, que j'ai pu débiter.

Encore merci à Claude, car je vole toujours avec ses moulins.

C'est donc avec un taxi genre Sioux , de Claude ZIMMER , (cet appareil a été cham-
pion de France), que Lucien BRAIRE me fit connaître la technique du Moto Inter.

Il me fit tout connaître : la frousse, l'angoisse, le plaisir, et les cruelles réa-
lités des erreurs ou des oublis à ne pas commettre.

Egalement , la mécanisation des gestes, des contrôles, des lâchers, tout celà sou-
vent répété, et je lui en sais gré.

1924

MOTO 300

N° 32

Avec Lucien il n'y a pas de demi-mesures : ou c'est bien et on continue, ou c'est mal et il faut recommencer et encore recommencer. Bien sûr, les résultats sont encourageants.

A ce sujet, si vous débutez et suivez les conseils d'un modéliste compétent, ne suivez que ses recommandations ; si vous écoutez les "bons" conseils venant de toutes parts (j'allais dire de droite ou de gauche....), eh bien, il vous arrivera à coup sûr, ce qui est arrivé à mon Fuego n° 1 à la sélection de THOUARS en 1980 : piqué à mort juste après l'arrêt moteur ! Récupération : moteur, minuterie et bati moteur.... Tout le reste : du petit bois.

Certes, je n'aurais pas terminé premier ; mais je ne vois pas pourquoi j'aurais fait plus mal qu'à LIZIGNAN avec 6 maxis sur 7 vols (un 90" malencontreux m'avait relégué à la 6ème place).

Donc, après mes premiers pas avec le Sioux de Claude ZIMMER, j'ai compris (car je me le suis entendu dire...) qu'il fallait que je fasse les concours avec un appareil de ma fabrication. Logique, rien à redire à cela ; aussi pour vraiment débiter, ai-je adopté "La Petite Bête" dessinée par Lucien BRAIRE et qui fit 3ème à MARVILLE.

Ce fut mon Fuego n° 1. Les seules modifications apportées au modèle de Lucien furent : les bouts d'ailes trapézoïdaux au lieu d'elliptiques et un stab rectangulaire au lieu d'elliptique également. Tout le reste identique.

C'était un appareil sérieux, malgré son peu d'aérodynamisme ; que de bêtises et d'oublis m'a-t-il sauvé ! THOUARS lui a donc été fatal, car j'ai touché à ce qu'il ne fallait pas toucher.... Mais la leçon fut bonne et bien comprise.

Durant l'hiver, je construisais son jumeau, le Fuego n° 2, avec un fuselage plus moderne, une légère augmentation de l'envergure et un stab de plus petite surface.

Je rognais aussi la dérive un peu trop importante ; à la montée et au plané l'aérodynamisme plus fin est payant.

C'est encore un type d'appareil toujours inspiré des derniers dessins et taxis de Lucien. Le poids est peut-être un peu trop élevé, mais savez-vous qu'il n'est pas si facile que cela de faire 750 grs !

Bien sûr, toute surcharge reste un handicap certain, surtout à la montée ; par contre lorsque vous êtes dans la pompe, 40 ou 50 grs de plus ne font pas de bien grandes différences.

Quelques mois plus tard, je construisais le Fuego n° 3, de forme encore plus moderne, mais également assez lourd ; comme j'avais un stabilo tout neuf de 8 dm², 5 je l'installais, ceci me ramenant l'ensemble à une charge de 20 grs au dm².

La montée n'est pas vilaine du tout malgré la surcharge de 45 grs, et le plané très correct si l'on songe au profil plat qui équipe ce moto, contrairement aux deux précédents qui ont des profils creux.

1925

Pour la petite histoire, je signalerai que le stab dessiné initialement pour cet appareil faisait 6 dm² 45.

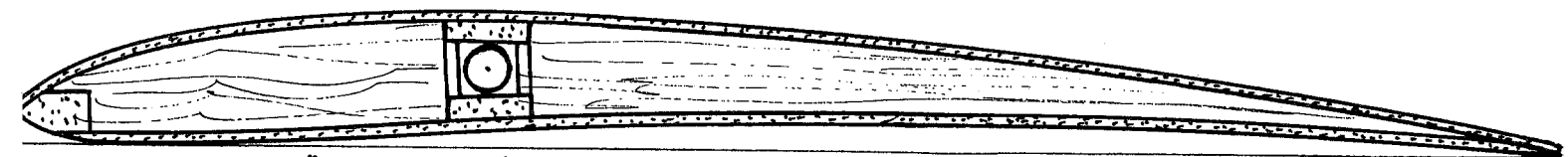
Quoiqu'il en soit, il vole très bien ainsi et me fait prendre de bonnes sueurs.

Dans notre coin, il y a deux futurs motoristes qui achèvent leur "300" et qui voleront certainement dans le courant de cette saison. La "République" augmente...

Avant de terminer, un bon article à lire pour tout débutant dans la spécialité : celui de Bernard BOUTILLIER paru dans VOL LIBRE concernant "l'I.V.". Dommage qu'il n'ait pas poussé jusqu'à la transition-plané, car là il y a au moins 4 cas majeurs qui se présentent et qui ont chacun une correction différente pour obtenir la transition parfaite.

A vous lire les anciens, et même les nouveaux, car il y a beaucoup de motos en FRANCE qui n'ont pas encore paru dans "VOL LIBRE".

Maurice BAZILLON



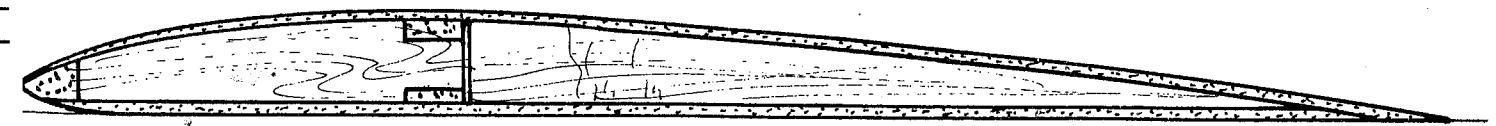
"FUEGO" 1+2 AILE



MARGINAL

PROFILS

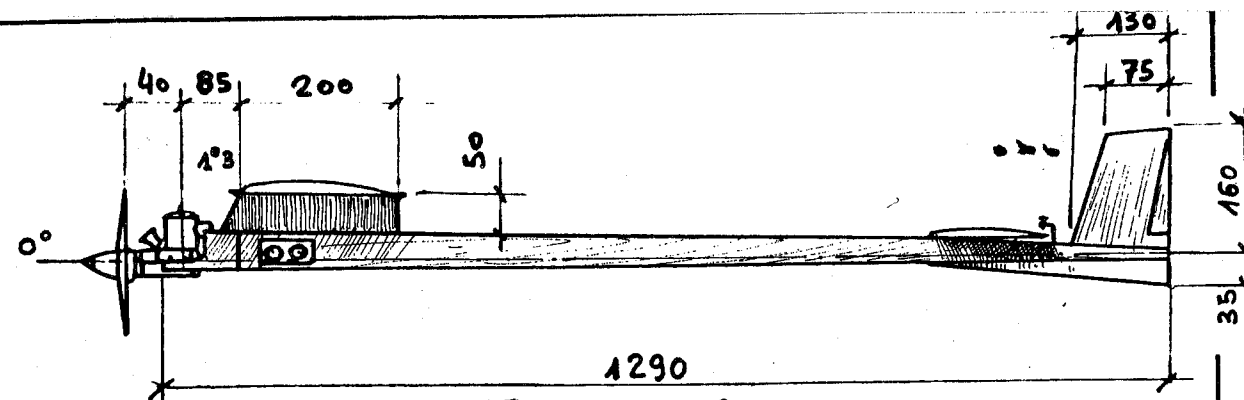
"FUEGO 3" AILE



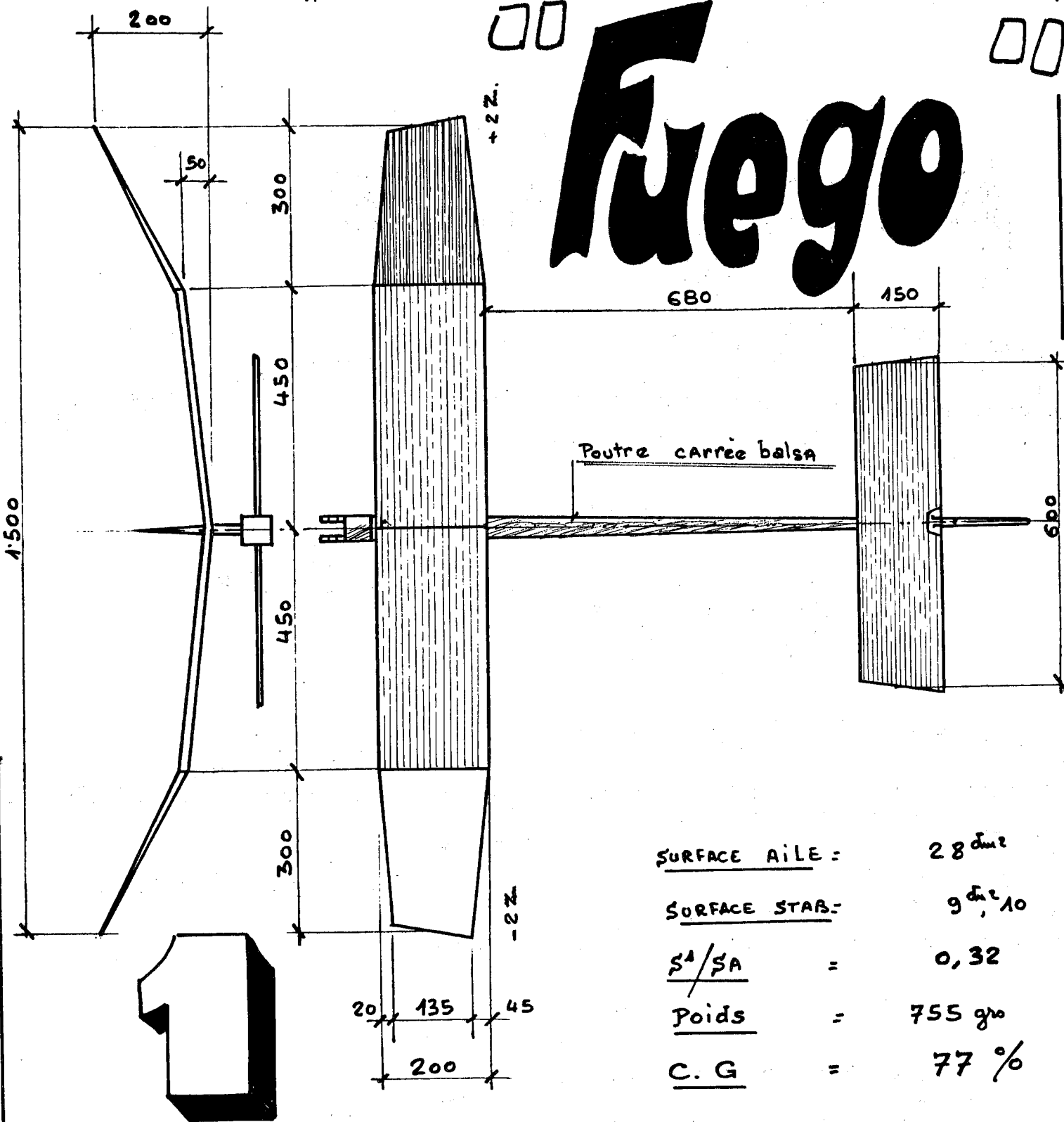
"FUEGO" 1-2-3- STAB



1926



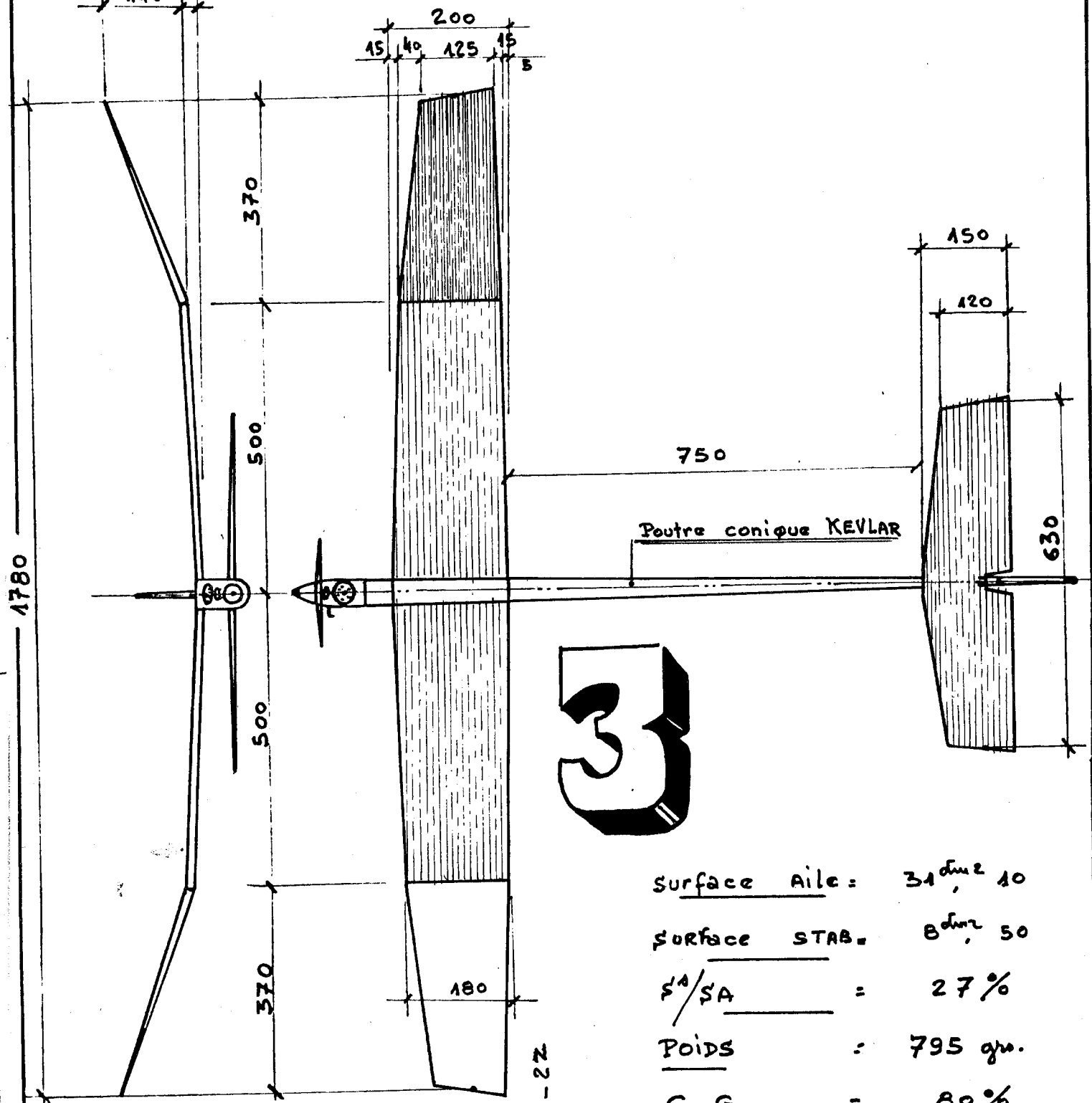
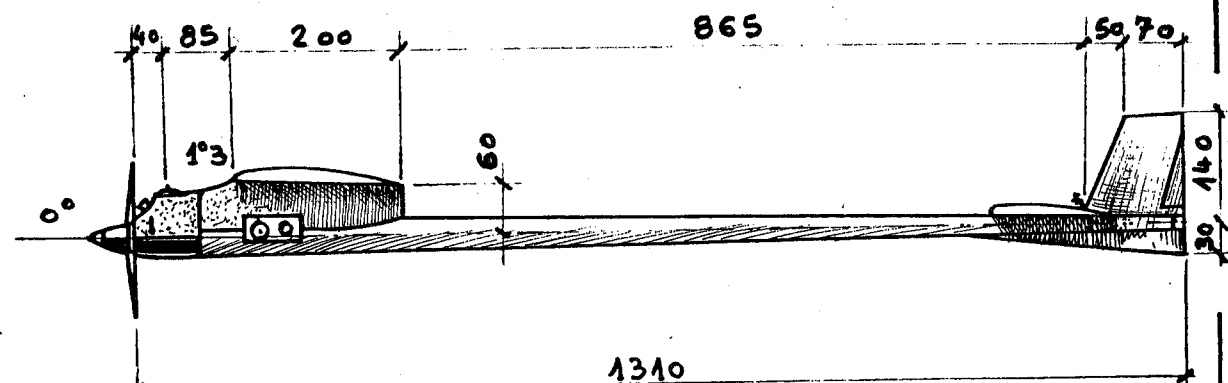
Fuego



SURFACE AILE = 28 dm²
 SURFACE STAB = 9 dm², 10
 S^A/S_A = 0,32
 Poids = 755 gr
 C. G = 77 %

1927

ÉCHELLE : 1/10

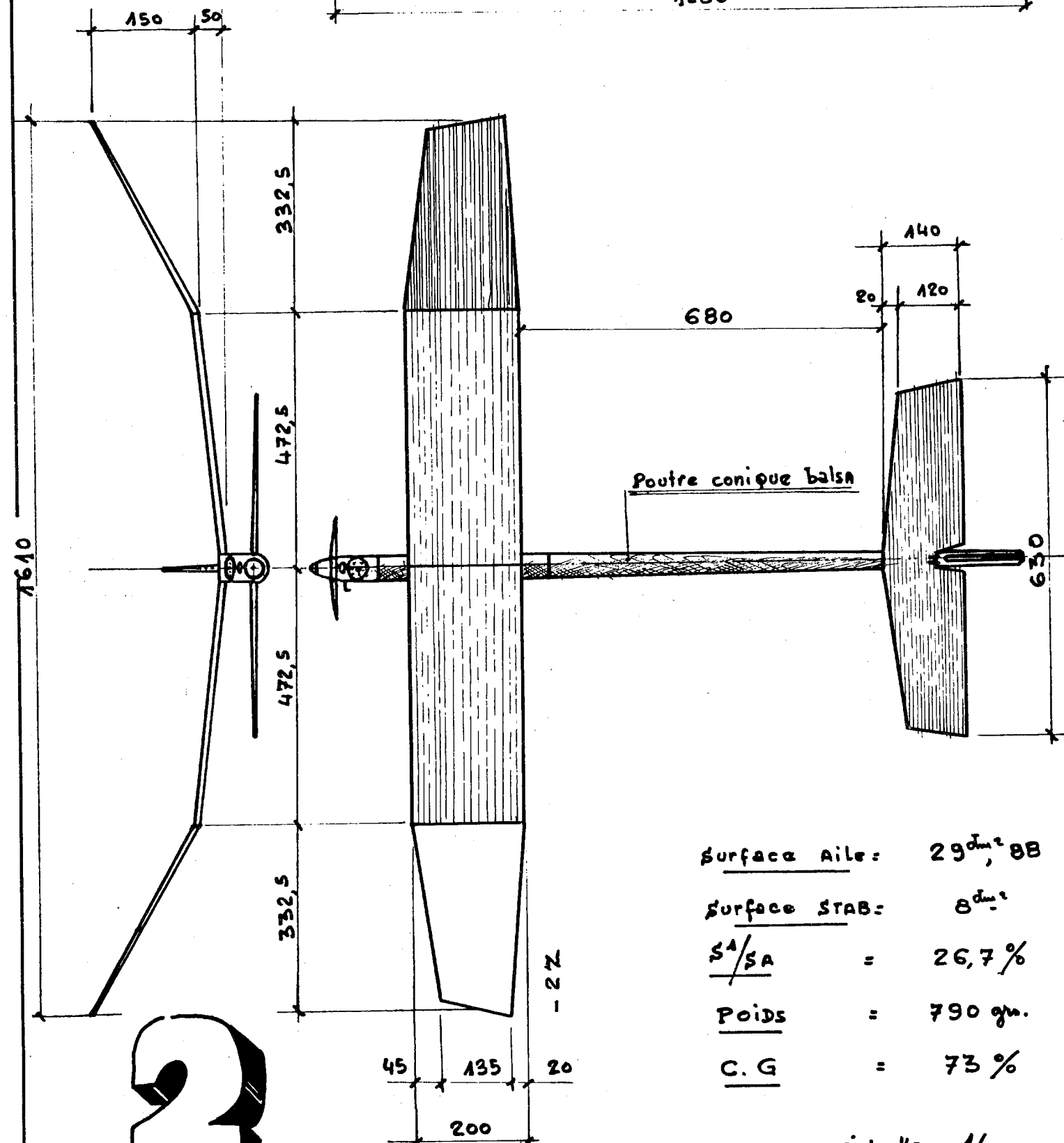
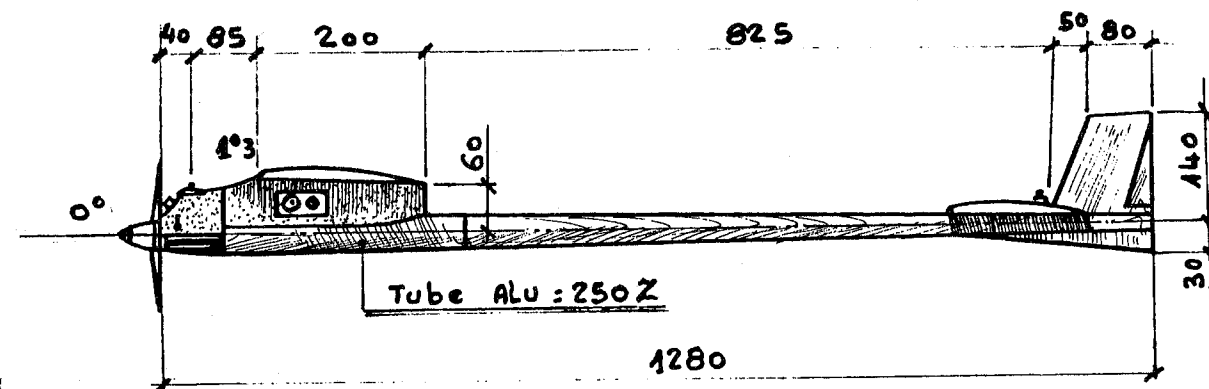


3

Surface Aile = 34 dm², 10
 Surface STAB = 8 dm², 50
 S^A/S_A = 27 %
 Poids = 795 gr.
 C. G = 80 %

1928

Échelle = 1/10
9/10 = 1981



Surface Aile: $29\text{dm}^2,88$
 Surface STAB: 8dm^2
 $\frac{S^A}{S_A} = 26,7\%$
 Poids = 790gr .
 C. G = 73%

Echelle : $1/10$

MS : 1981

1929

1955

ZÉPHIR



de Maurice BAZILLON

Nos lecteurs se rappellent les réalisations de BAZILLON en planeur.

C'est un petit motomodel de la formule 400 gr/cm³ que notre ami nous présente aujourd'hui.

Le moteur, un 0,5 cm³ Dart (Albon) équipe ce petit moto de 200 gr de poids total.

L'aile, de 13 dm² de surface, est équipée, comme l'empennage, du profil USA 5. Ces deux profils ont donné d'excellents résultats dans cette formule. Un bon bras de levier et le rapport S'/S de 30 % permettrait certainement de reculer encore le centrage qui se trouve situé à 50 %.

Notons, côté construction, les voilures multilongérons et le fuselage conçu en planches balsa.

En conclusion, bon petit appareil qui doit inspirer les amateurs de la formule FNA en motomodel.

CARACTERISTIQUES

Fuselage
 Longueur hors tout : 803 mm
 Maître-couple : 18 cm²
 Bras de levier : 470 mm

Aile
 Envergure : 1.080 mm
 Corde : 125 et 100 mm
 Surface : 13 dm²
 Allongement : 13,6
 Profil : USA 5
 Incidence : + 1°

Empennage
 Envergure : 400 mm
 Corde : 100 mm
 Surface : 4 dm²
 Allongement : 4
 Profil : USA 5
 Incidence : + 1°

Dérive
 Surface : 0,8 dm²

Moteur
 Cylindrée : 0,5 cm³ Dart (Albon)

Hélice
 Diamètre : plastique nylon 150x90
 Piqueur : 0°

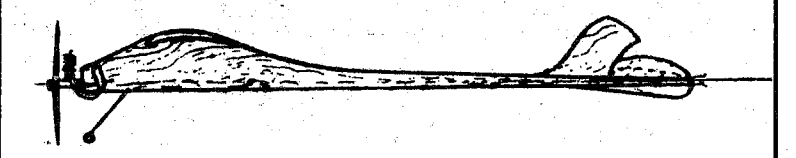
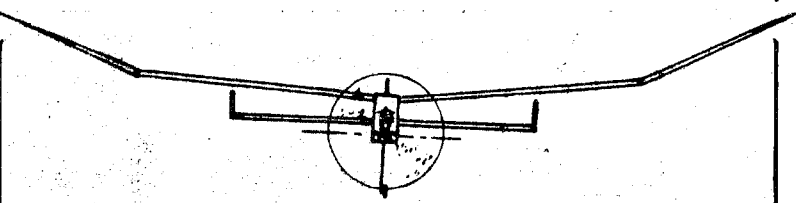
GENERALITES

S'/S = 31 %
 Centrage : 50 %
 Réglage : à droite (montée et plané)
 Poids total : 200 gr

CONSTRUCTION

Fuselage
 Caisson : 4 planches balsa 30/10
 Entoilage : 1 couche peinture cellulosique rouge

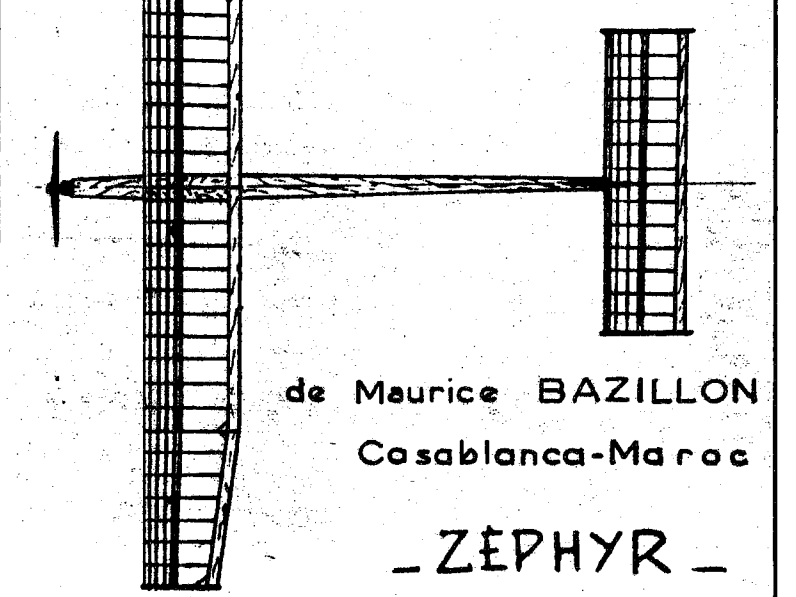
Aile
 Bord d'attaque : balsa 5x2
 Longérons : 2 B. D. 3x2 — 3 balsa 2x2



MOTOMODELE

F. N. A. 400gr/cm³

RÉTRO



de Maurice BAZILLON
 Casablanca-Maroc

- ZÉPHYR -

Ech. 1/10

R.J.

Bord de fuite : balsa 20x3
 Nervures : balsa 15/10
 Entoilage : papier bambou rouge enduit deux couches
 Coffrage des 2 premières nervures balsa 10/10

Empennage
 Bord d'attaque : balsa 3x3
 Longérons : 2 balsa 3x2
 2 balsa 2x2
 Bord de fuite : balsa 10x3
 Nervures : balsa 10/10
 Entoilage : papier japon rouge, enduit 2 couches.

Dérive
 Planche : balsa 20/10 recouvert japon rouge enduit 2 couches



Fédération Française

52, RUE GALILÉE - 75008 PARIS

d'Aéromodélisme

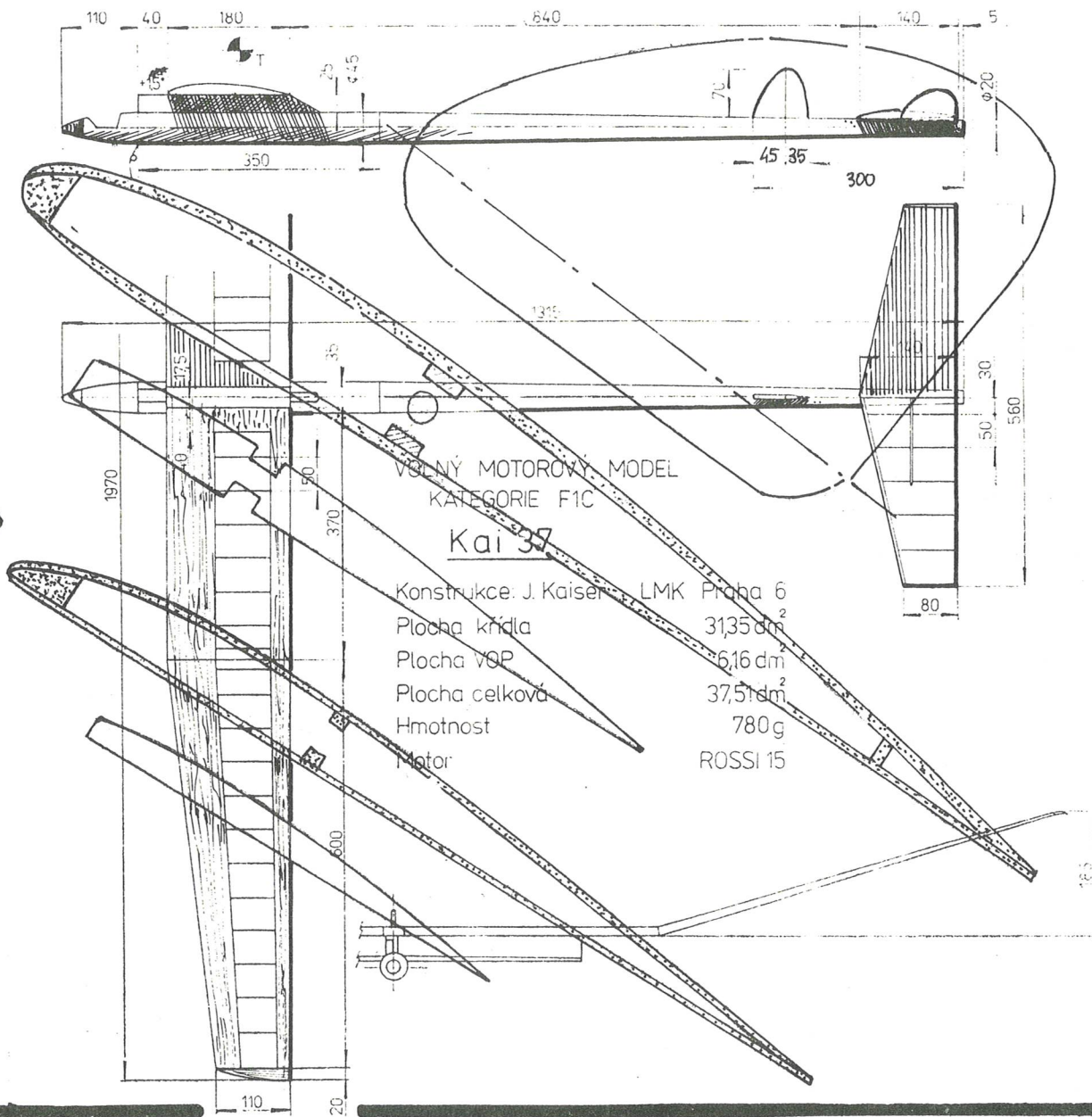
TELEPHONE 720 52-32

1930

TIRE DE
POMELARE
- C.S.S.R.

MOTO 300
ENBEBET
OJOM

ORLEANS



1^{er} CHAMPIONNAT de FRANCE

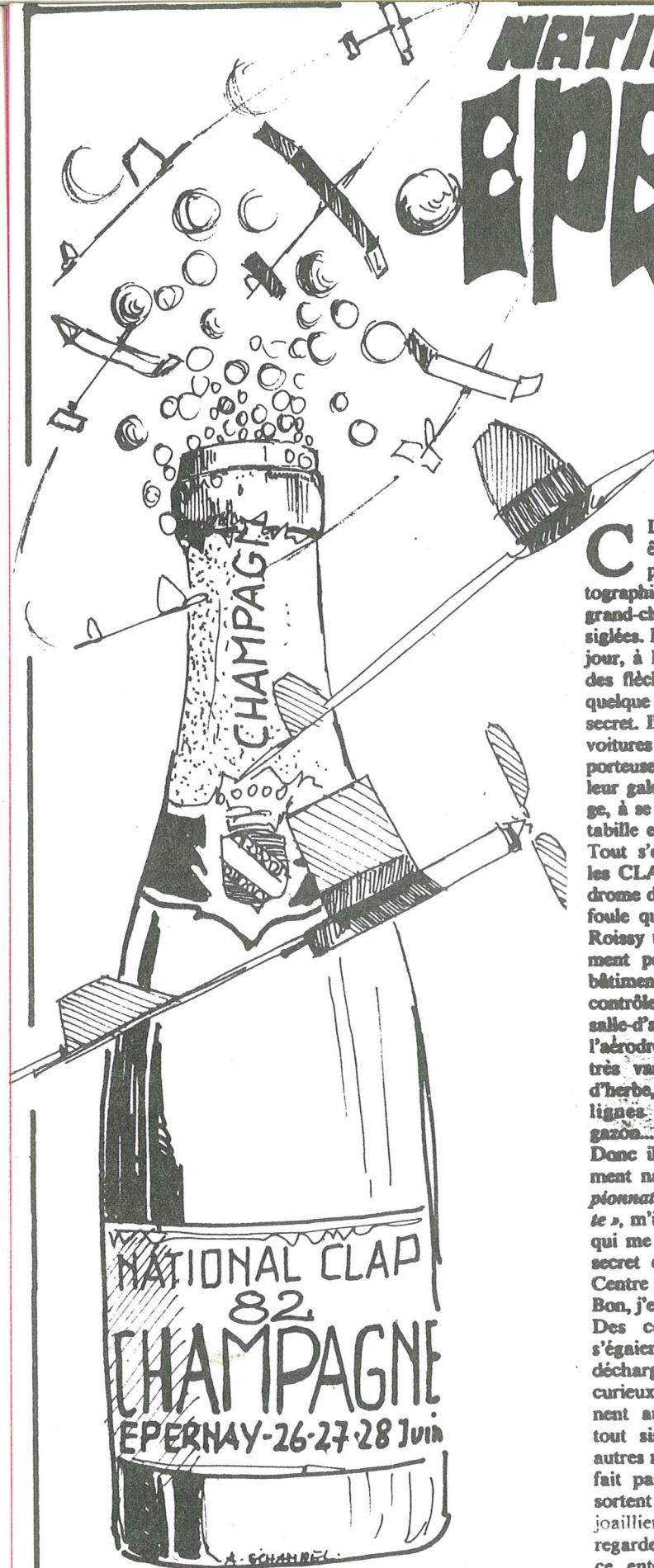
PALAIS DES SPORTS
18 et 19 JUIN 1983

13 à 19 h le SAMEDI
8 h 30 à 19 h le DIMANCHE

CATEGORIES F1D
EZB
F1D BEGINNER

1931

NATIONAL CLAP EPERNAY MARNE



A. SCHANDEL

1932

pourrait passer pour une invite obscène ! - mais qui n'est pas non plus sans beauté - « Il faut le poser dans le lit du vent, ton planeur » - « Laisse-toi porter vers le nuage ». Beaucoup d'agitation, de nervosité. Je m'éloigne pour ne pas déranger la concentration des apprentis Icare, les laissant faire leurs vocalises avec le vent

Je reviens vers les pistes au-dessus desquelles s'agitent les oiseaux de balsa qui semblent si fragiles. Le visage renversé vers le ciel, les yeux anxieux, les concurrents, « Rapaces » ou « Aigles du Roussillon », regardent les évolutions capricieuses de leurs planeurs, soulevés eux-mêmes, icariens soudain, crispés sur une caresse du vent, tendus vers le but si difficile à atteindre ; un « maxi », c'est-à-dire deux minutes de vol libre du planeur. Pour ces deux minutes de bonheur, sait-on combien d'efforts, combien de temps passé ? Il faut entre cinquante et cent heures pour construire un planeur, et il y faut un soin de tous les instants. Si la construction a souffert d'à peu près, la sanction est immédiate : la casse. Imagine-t-on ce que c'est pour un enfant de dix ou douze ans que sortir son planeur du « cercueil », l'assembler avec attention, vérifier encore une fois les nervures, la décalcomanie où figure le nom, le lever au-dessus de la tête, le monter avec l'élastique qui lui donne son élan initial, le lâcher, le voir planer deux secondes, trois secondes, dix secondes, puis virer, capoter, piquer, tomber, éclater ?

Le plaisir gourmand

Comprend-on les larmes alors, quand dix secondes d'essai détruisent des semaines et des semaines de patience ! Plus peut-être que la plus-value idéologique soulignée par les responsables, c'est cette aventure stoïcienne qui est étonnante. Et belle. Car ils recommenceront. Ils recommencent toujours. Après les

CLAP ? Clap ! Clap... Vous êtes comme moi : mise à part l'onomatopée cinématographique, ça ne vous dit pas grand-chose ces quatre lettres siglées. Il y en avait partout l'autre jour, à Epernay, des CLAP, avec des flèches comme pour indiquer quelque rendez-vous plus ou moins secret. Il y en avait même sur des voitures elles-mêmes curieusement porteuses d'un cercueil fixé sur leur galerie ! Tout cela très étrange, à se sentir un moral de Rouletabille en campagne. Tout s'est éclairci quand, suivant les CLAP, je suis arrivé à l'aérodrome d'Epernay, encombré d'une foule qui lui donnait des airs de Roissy un 1^{er} juillet. Un air seulement parce que, mis à part un bâtiment - d'accueil - tour - de - contrôle-enregistrement-caféteria-salle d'attente et quelques hangars, l'aérodrome était constitué d'un très vaste dégagement recouvert d'herbe, par endroit balisé de lignes blanches. Du jeu sur gazon... Donc il s'agissait du Rassemblement national CLAP, « les championnats de France en quelque sorte », m'informa une âme charitable qui me dévoila en même temps le secret du sigle : le CLAP est le Centre laïque d'aviation populaire. Bon, j'en saurai plus tout à l'heure. Des centaines de participants s'étaient donc sur la pelouse, déchargeant des voitures leurs curieux cercueils, qui ne contiennent aucun reste macabre, mais tout simplement des planeurs et autres modèles réduits d'avions, en fait pas si réduits que ça, qu'ils sortent avec des précautions de joaillier maniant un 25 carats. Je regarde tout cela les yeux en hélice, entendant un idiome qui n'est pas sans obscurité - « Passe-moi ton stabilo » - « Qui veut me treuiller ? » (en d'autres lieux, ça

faire du modélisme, me comble un vieux de la vieille. Instructeur en retraite (il a débuté avec une classe de 51 élèves de 6 à 14 ans à la campagne), il a commencé à 30 ans par faire de l'aviation, « de la vraie » (« A cette époque c'était moins cher que maintenant »), volant sur des petits avions tranquilles, pour le plaisir, pas pour voyager (« et à 400 mètres seulement pour voir les canards dans les cours des fermes »). Et c'est de là qu'il est venu au modélisme. Je lui parle des fondements philosophiques du CLAP qui m'ont été exposés : « Bof ! Ils ne comprennent rien, ces dirigeants ; parce qu'ils ne sont pas modélistes. Ils ne savent pas ce que c'est que le plaisir esthétique, sensuel, gourmand, de voir un planeur bien monter et bien voler. »

Comme des messages piquetés dans le ciel, les oiseaux aux rémiges de soie font des embardées sous les gifles du vent. Les yeux ravis au ciel, enfants et adultes partagent l'angoisse et le désir comment arracher au temps un peu d'indulgence ? Encore un instant Monsieur le bourgeois, « vents ! emportez-nous vers les Dieux inconnus ! » Et l'on se sent soudain pris par un enjeu qui paraissait dérisoire, on se sent aspiré par cette poignée de vent qui porte les espoirs, et une passion.

Virevoltes et temps volé, avions levés contre le vent, voilà les rêves dévidés : tout va, tout s'en est allé - autant en emporte le vent.

Alain DUAULT

COUPES SPÉCIALES

Coupe FFAM :
1^{er} minime : MARTIN Emmanuel (Deux-Sèvres) 360 + 120

Coupe ACF :
1^{er} cadet : MARTIN François (Vienne) 360 + 120
devant SCHANDEL Thierry (Bas-Rhin), 366 + 120 (plus âgé)

Coupe FFVV :
1^{er} senior : RAT Emile (Somme) 360 + 73

Coupe RICOU LECLERC :
POITOU CHARENTAIS 1 075

Challenge RAINAUD :
Deux-Sèvres 1 723

CLASSEMENT DÉPARTEMENTAL

1. DEUX-SÈVRES 1 723 pt. —
2. MARNE 1 630 pt. — 3. BOUCHES-DU-RHÔNE (A) 1 608 pt.

46 équipes complètes et 1 incomplète représentant 43 départements, soit 232 participants.

4 départements avaient 2 équipes (plus de 700 licenciés) (Bouches-du-Rhône, Mayenne, Pas-de-Calais, Seine-Maritime).

National contrarié par un vent assez soutenu mais régulier en force et en direction, et par des « grains » l'après-midi.

De plus le NOTAM accordé était réduit d'1 heure par rapport à 1981 (de 9 h 30 à 16 h, au lieu de 9 h à 16 h 30), ce qui a gêné le repas de beaucoup.

Les vols (maxi fixé à 2 mn — treuil de 50 m).

	4 Maxi	3 Maxi	2 Maxi	1 Maxi	0 Maxi
S	0	4	10	15	18
C	2	4	17	27	42
M	1	3	13	23	53

Répartition des performances :

	de 0 à 100	de 101 à 200	de 201 à 300	de 301 à 360
S	1	10	15	21
C	13	23	34	22
M	15	31	27	20

COUPES RÉGIONALES

1. POITOU-CHARENTES (Deux-Sèvres) 1 723
2. CHAMPAGNE-ARDENNES (Marne) 1 630
3. PROVENCE-CÔTE-D'AZUR (Bouches-du-Rhône) 1 608
4. NORMANDIE (Seine-Maritime) (B) 1 596
5. PARIS-ÎLE DE FRANCE (Val-de-Marne) 1 561
6. AQUITAINE (Dordogne) 1 488
7. PICARDIE (Somme) 1 416
8. RHÔNE-ALPES (Ain) 1 351
9. FLANDRE ARTOIS (Nord) 1 345
10. AUVERGNE (Allier) 1 311
11. ALSACE-LORRAINE (Vosges) 1 300
12. PAYS DE LOIRE (Mayenne) (B) 1 142
13. CENTRE (Loir-et-Cher) 1 096
14. BRETAGNE (Côtes-du-Nord) 979
15. MIDI-PYRÉNÉES (Aveyron) 976
16. BOURGONE (Yonne) 631

CONFRONTATION CHOUETTE 82 VOL LIBRE

Si dimanche, à part une ondée, toutes les perturbations passèrent ou à gauche ou à droite du terrain, nous eûmes droit, lundi matin, à un ciel très bas, bouché avec une pluie fine, et un vent modéré.

Les « Chouettes » allaient se faire tremper les « plumes ». 53 inscrits dont la majorité des minimes, c'est jusque-là un chiffre record, 37 ont volé ! après les 6 de 1980, les 20 de 1981, on peut dire que ce repeuplement, en Chouettes, de la France continue et c'est bien comme cela !

Malgré des conditions météorologiques médiocres, défavorables, la Chouette fit une nouvelle fois preuve de bon comportement et de performance fort honorables. L'ensemble de la confrontation de 9 h à 12 h 30 fut centralisé autour de l'organisateur, pour laisser plus de liberté de mouvement aux concurrents et aux chronomètres.

Comme d'habitude, on est assez lent à se mettre en route, ceci d'autant plus que pas mal des oiseaux font leur premier vol « diurne » et que les réglages ne sont pas terminés, ou sont difficiles à faire par ce temps humide et venteux.

Néanmoins de très beaux vols furent réalisés, dans toutes ces catégories, et il faut souligner que les participants « féminins » se comportèrent particulièrement bien, cela aussi c'est « Chouette » !

Finalement tout le monde s'en est retourné satisfait de cette confrontation Chouette qui a maintenant acquis définitivement sa place au National Clap, et qui sans doute connaîtra encore une progression sensible dans les années à venir.

A. SCHANDEL

PROCHAIN NUMERO CHAMPIONNAT D'EUROPE 82

LES CHAMPIONNATS DE FRANCE

SABUL, LE DEMONIAQUE - UN FRENCH ARACHIDE - ROULIS ET LACETS
EN WAK - COUPE D'HIVER - LA PHILOSOPHIE MATHERASSIENNE.....

1933

5^{ÈMES} JOURNEES INTERNATIONALES DE VOL LIBRE en Poitou

1934



F1A JUNIORS

1	SCHANDEL Th.	F	1192
2	MACE M.	F	1145
3	MICULLA R.	D	1134
4	ALLAIS JR.	F	1008
5	RICHER F	F	898
6	POINTEL M.	F	841
7	TRACHEZ A.	F	841
8	GAUFRETEAU A.	F	823
9	ZOCHETTI D.	F	761
10	SUREL A.	F	487
11	CYR G.	F	452
12	TROUVE C.	F	258

CLASSEMENTS

F1C

1	FAUX K.	GB	1800
2	FERRERO D.	F	1560
3	IRIBARNE M.	F	1239
4	MONST G.	NL	1233
5	BOUTILLIER B.	F	1170
6	CHILTON F.	GB	1138
7	HEIDEMAN T.	D	1121
8	HERTIL B.	USA	1073
9	HEIDEMAN G.	D	1010
10	REVERAULT M.	F	1002
11	JOHNSON R.	GB	968
12	LANDEAU A.	F	859
13	ROUX A.	F	572

Les 5^{èmes} JOURNEES INTERNATIONALES de VOL LIBRE du Poitou, furent cette année d'une très bonne fréquentation, due au fait que M ARIGNY comme tout le monde le sait, n'existe plus, du moins le Critérium Pierre Trébod.

Quelques concurrents anglais revenaient de loin, plus précisément de la Tchécoslovaquie où quelques jours plus tôt s'était, également tenu un concours international.

Nous avons donc retrouvé avec un plaisir certain, Moncontour et ses environs, où il fait bon vivre, même sous la tente.

Le beau temps s'était finalement lui aussi mis de la partie, encore que le vent, comme tous les ans, fit son apparition.

Première journée, consacrée aux planeurs, ce fut la moins bonne en ce qui concerne les conditions atmosphériques, cependant le tout très sélectif, dès le premier vol, le matin, un "pré fly off" pour ainsi dire, dans des masses d'air mi figue mi raisin. C'est maintenant un fait acquis, ce premier vol est plus que déterminant pour la suite, on ne sait pas toujours très bien qu'elle machine utiliser.....grand allongement ou pas.... cela dépend aussi de ce que l'on a dans la caisse. Choix difficile pour les uns vite fait pour les autres. Les ascendances se faisant plus nombreuses avec le soleil, mais aussi très capricieuses, chaque tour de vol connaît des victimes plus ou moins célèbres. Signalons au 6^{ème} vol le 027 de Lleeux, le 066 de Barberis, le 068 de Valéry, le 061 de Challine 090 pour Baines etc..... Ainsi on retrouve à la fin Fantham et le compère Grégoire, tous les deux d'outre Manche, pour un fly off fraternel, chacun va treuiller de son côté, un coup pour rien, et au deuxième Fantham l'emporte nettement.

F1A

1 FANTHAM M.	GB	1800
2 GREGORIE M	NZ	1572
3 LAUREAU JP	F	1249
4 KAMP W	A	1227
5 RIERRE F	DK	1216
6 WILLIAMS J.	GB	1216
7 SOMMERS J.	NL	1214
8 BRAUD L.	F	1204
9 SCHANDEL T.	F	1192
10 BOISSIMON JP	F	1190
11 HACKEN A.	NL	1189
12 GALICHET A.	F	1157
13 DE BOER	NL	1145
14 MACE M.	F	1145
15 PAILHE P.	F	1142
16 DILLY M.	GB	1142
17 MIKULLA R.	D	1134
18 PEPER H.	D	1130
19 GERARD P.	F	1129
20 BAINES B.	GB	1129
21 OWENS P/	GB	1128
22 GOUDEAU C.	F	1123
23 LE VEY T.	GB	1122
24 DRAPEAU JL.	F	1117
25 MATHERAT G.	F	1072
26 LELEUX J.	F	1049
27 BARBERIS D	F	1049
28 CHAMPION R.	F	1045
29 HOLM G.	S	1028
30 VALERY J.	F	1026
31 TEDESCHI S.	F	1025
32 BLEU ER H.	CH	1023
32 BITON A.	F	1023
34 ALLAIS JR.	F	1008
35 DORN P.	F	1007
36 BOCHET B.	F	999
37 CHALLINE JP.	F	999
38 BUGÉ C.	D	996
39 BUVAT M.	F	994
40 NICHOLSON B.	GB	991
41 HEIDEMANN T.	D	990
42 MADELIN G.	GB	987
43 GOD R.	A	982
44 PIQUER J.	F	971
45 DREW E.	GB	949
46 WILKENING F.	B	947
47 LEVEY G.	GB	921
48 RICHER PH.	F	917
49 DUCHENNE F.	F	916
50 COUILLON P.	F	902
51 RICHER F.	F	898
52 BRAUD H.	F	887
53 DULOUT H.	F	874
54 BREEMAN C.	NL	869
55 POIN TEL M.	F	841
56 TRACHEZ A.	F	841
57 GAUFRETEAU A.	F	823
58 MAY D.	GB	804
59 BARTLE D.	GB	803

..... 104 classés

1935

La deuxième journée, celle des waks, connaît une nette amélioration des conditions atmosphériques.

Tout comme pour les planeurs, le premier vol est capital, pour vouloir prétendre à une participation à un éventuel fly off le 180 est de rigueur. Toutes les machines ne les ont pas dans le ventre, de très belles montées du côté de Zeri et de Koppitz.

Au courant de la journée, les cutes traditionnelles alors que tous les espoirs semblaient encore permis. On note aussi quelques chanceux en centre partie, qui alignent des maxis, au ras des chaumes, on peut citer ZERI et surtout MARRIOTT qui se permit deux fois de faire des loopings au départ et de finir par un maxi ! ses deux derniers vols cependant ne furent pas aussi chanceux. Nous pensions cependant jusqu'au 6ème vol, pouvoir assister à un fly off. Ce ne fut pas le cas puisque seul G. Nocque terminait au 7ème vol avec un 181 ou 182 si mes souvenirs sont bons !!! et ce fut celui de la victoire.

Dimanche journée, la plus chaude pour les notes 300 et les coupes d'hiver.

Une assemblée relativement réduite en note 300 tout semble se passer en famille. On remarqua cependant un moteur cassé, chez Landeau, en pleine montée..... s'en suivit une course contre la montre, pour remettre un autre en service, avec l'aide de tous. Là aussi comme ailleurs, au courant de la journée, un vol manqué par ci, par là en fin de compte, Ken Faux et Denis Ferrere se retrouvent pour un fly off, exécuté en deux tours au deuxième Ken l'emporte très nettement, incident mécanique chez Denis.

En Coupe d'Hiver très nette domination française, seul Ian KAINES réussit à s'intercaler.

Fly off entre DUPUIS, AMBROSO, NOUGE. Ambrose nouveau, revenant sur les terrains après quelques années d'absence, fut pris au dépourvu, n'ayant pas de numéro deux dans sa caisse, dut renoncer après avoir perdu son modèle au dernier vol, il ne pensait pas si bien faire !!

NOUGE, DUPUIS qui se connaissent plus que bien, durent donc se départager. Le premier l'emportant sur le second, et s'attribuant le Challenge VOL LIBRE, en lice depuis la création des Journées du Poitou.

Somme toute trois journées réussies, dans une excellente ambiance, et prenant déjà des allures traditionnelles, au niveau de l'organisation et de l'environnement, ce qui est toujours bon signe. Elles souffriront cependant toujours d'un éloignement relatif des frontières du nord est et du sud est, ainsi que de dates relativement tardives (les Allemands sont déjà rentrés des vacances). On ne peut pas tout avoir, l'air semble cependant largement assuré, un grand merci aussi à toute l'équipe de Thouars, qui se dévoue pour le plaisir de tous.

KARLSRUHE 82

En ce dimanche, 13 juin nous nous levons, comme de coutume pour un "Sunrise" à 3 h. du matin. Après les grosses chaleurs des semaines passées, il fait plutôt frais. Une heure de route, et nous débarquons au jour pâlisant sur l'aérodrome civil de Karlsruhe.

Une assistance nombreuse est là, suite à la "pub" faite dans VOL LIBRE une forte colonie suisse, qui venait de passer une partie de la nuit au club house.

En "wak" du beau monde; Hofsäss Gaensli, Koppitz... tout comme en F1A avec Motsch, Gerlach, Bleuer, Riedlinger, Wöbbeking.....et pas mal de jeunes.

Plafond bas, pluie légère, par moment un peu de vent...il n'est pas question de faire un "Sunrise" on se contentera donc de faire 3 vols dans les deux heures de 5 à 7 avec une récupération pas trop lointaine.

Tout se passe finalement mieux que prévu au départ. Ensuite rencontre maintenant traditionnelle au club house, café chaud, thé, gâteaux, tartines, le tout à volonté..... remise des coupes, échanges d'idées et on s'en retourne tout tranquillement à la maison, tout le dimanche devant soi !

L'année prochaine, nous serons encore plus nombreux, avis aux amateurs !

A1 JEUNES

1 ZIEGLER R	704
2 RUMP S.	647
3 BRENNER R.	556

8 classés

A2 JEUNES

1 SCHANDEL T.	682
2 MIKULLA R.	617
3 MOTSCH C.	616

A3 ADULTES

1 MOTSCH H.	703
2 WÖBBEKING G.	647
3 TSCHUOR G.	615
4 JENNE H.	601

.... 10 classés

W.

1 KOPPITZ A.	704
2 HOSASS R.	702
LOTZ R.	702
4 TLAPA H.	398
5 GAENSLI F	163

in deutsch

Bevor wir in den Winter gehn und ein neues Jahr antreten, werfen wir noch einmal einen Blick zurück, auf den Herbst der zu Ende ist.

Nicht nur guten Wein hat er uns gebracht, sondern auch noch einige schöne Wettbewerbe, und besonders am Anfang eine Europameisterschaft die sich sehen lassen konnte.

Durchwegs sehr gute Organisation durch Herrn Gatzweiler (da sieht man wider wie es gehen kann wenn der Mann vom Fach ist....!) Alles in guter Laune und ohne Hektik....und so war auch der Wettgott bamherzig. Fünf Tage Freiflug nach Herzenslust, und zum Abschluss ein Stechen in F 1C das noch lange, lange weiterleben wird.

Diese E.M. kann gut mit einer W.M. verglichen werden, da alle amtierenden Europa- und Weltmeister da waren, und die Zahl der Teilnehmer auch hoch war. Man war natürlich wieder besonders gespannt über das Kommen und Abschneiden der Länder aus dem Osten.

Die Russen beeindruckten besonders in F1 B, mit einer sehr jungen Mannschaft und erreichten dies Mal die Erwartungen die Man ihnen zutraute. Auf der WM in BURGOS war ja das nicht der Fall. IN F 1 A kamen sie nicht so wie erwartet zum Zuge. Sehr gutes Gesamtergebnis für die Deutschen, dies besonders in F 1a wo der neue Aufstieg von H. Motsch zu bemerken ist.

Auf der deutschen Meisterschaft in Braunschweig, gab es eine gewisse Bayernlawine, in allen Klassen.....

Auf der E.M. im Magnetflug auf der weltberühmten Wasserkuppe, gab es nur erfreuliches zu melden über die deutschen Vertreter.....

Jetzt natürlich; in den langen Wintermächten, wird wieder gehegt und gestrebt nach neuen Modellen. Hierbei sollte man nicht davor scheuen auch Mal ein Bleistift zur Hand zu nehmen um den Lesern von Freiflugblättern -Bartabschneider, Magnetflieger, Thermiksense, Vol Libbre - auch etwas zukommen zu lassen. Es geht nichts über Information S

FOOTS. - SEITE - 1944.

1936

VITAR

IV

30Y RON

POLLARD

5th PLACE - WORLD
CHAMPIONSHIPS 1979
TAFT. U.S.A.

wake

ECHELLE 1/5.

1937

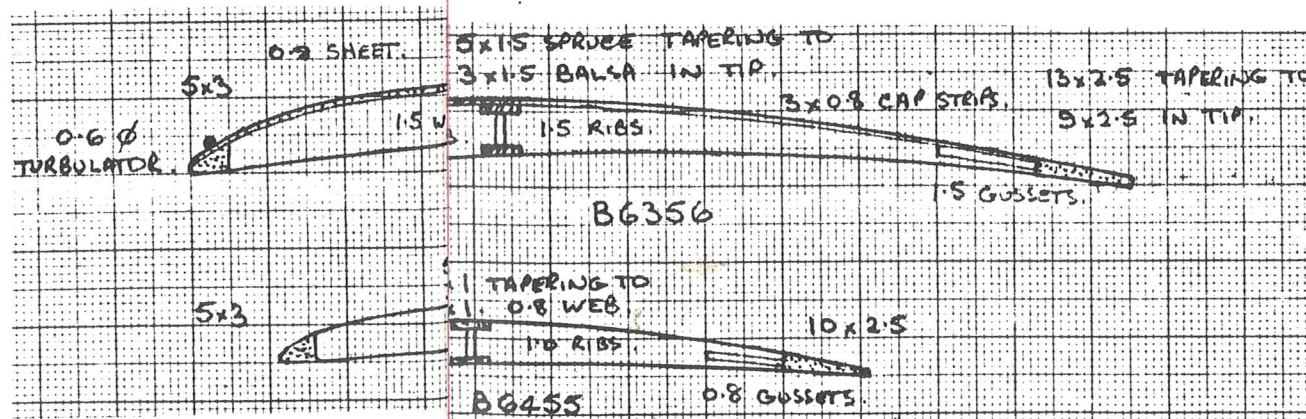
2° CG 65%

HELICE
- SCHWARTZBACH
DIAMETRE 560
X 700

370
25
275
100

VRILLAGES -
CENTRE PLAT
- D.G. - 3°
- D.O. - 10

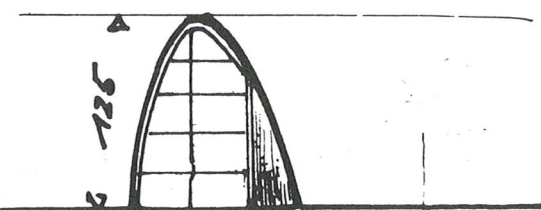
RON POLLARD -
A. SCHANDEL.



MASSSES :

AILE: 48,2
STAR: 6,2
NEZ.H: 41,3
FUS: 73,8
MIN: 20,5
EST: 5,0

TO L. 195,06



10 TILT
POUR V.A. DROITE



J.I. POITOU SOITE.
F1B CLASSEMENTS.

1	NOCQUE G.	F	1260
2	BARNES J.	GB	1259
3	ZERI A.	I	1244
4	DUPUIS L.	F	1235
5	PETIOT J.	F	1225
6	TAYLOR I.	GB	1204
7	KOPPITZ A.	F	1184
8	LARA M	F	1176
9	BARBERIS D.	F	1173
10	KANES I.	GB	1170
10	JENSEN S.	DK	1170
12	BRAUD L.	F	1169
13	ABBEY J.	GB	1162
14	MARQUOIS G.	F	1160
15	MARRIOTT S.	GB	1157
16	BARRERE P.	F	1155
17	ALLAIS R.	F	1141
18	HACKEN A.	NL	1135
19	TRACHEZ A.	F	1133
19	ORTHWEIN M.	D	1125
21	VALERY J.	F	1120
22	PEERS R.	GB	1119
23	HOFFMANN M.	D	1112
24	LANDEAU A.	F	1109
25	CHENEAU JC.	F	1105
26	BRANCARD A.	F	1096
27	MARQUOIS B.	F	1085
28	BUVAT M.	F	1068
29	BOUTILLIER B.	F	1060
29	NOUGE A.	F	1060
31	MATHERAT G.	F	1059
32	RAPIN F.	F	1050
33	EVATT M.	GB	1048
34	PAILHE P.	F	1037
35	CHATEAU S.	F	1033
36	SEGREAVE M.	CDN	1011
38	PINK G	GB.	996
37	LEPEGE P.	F	996
39	WUTZL F.	A	974
40	WOODHOUSE M.	GB	907

.....52 classes.

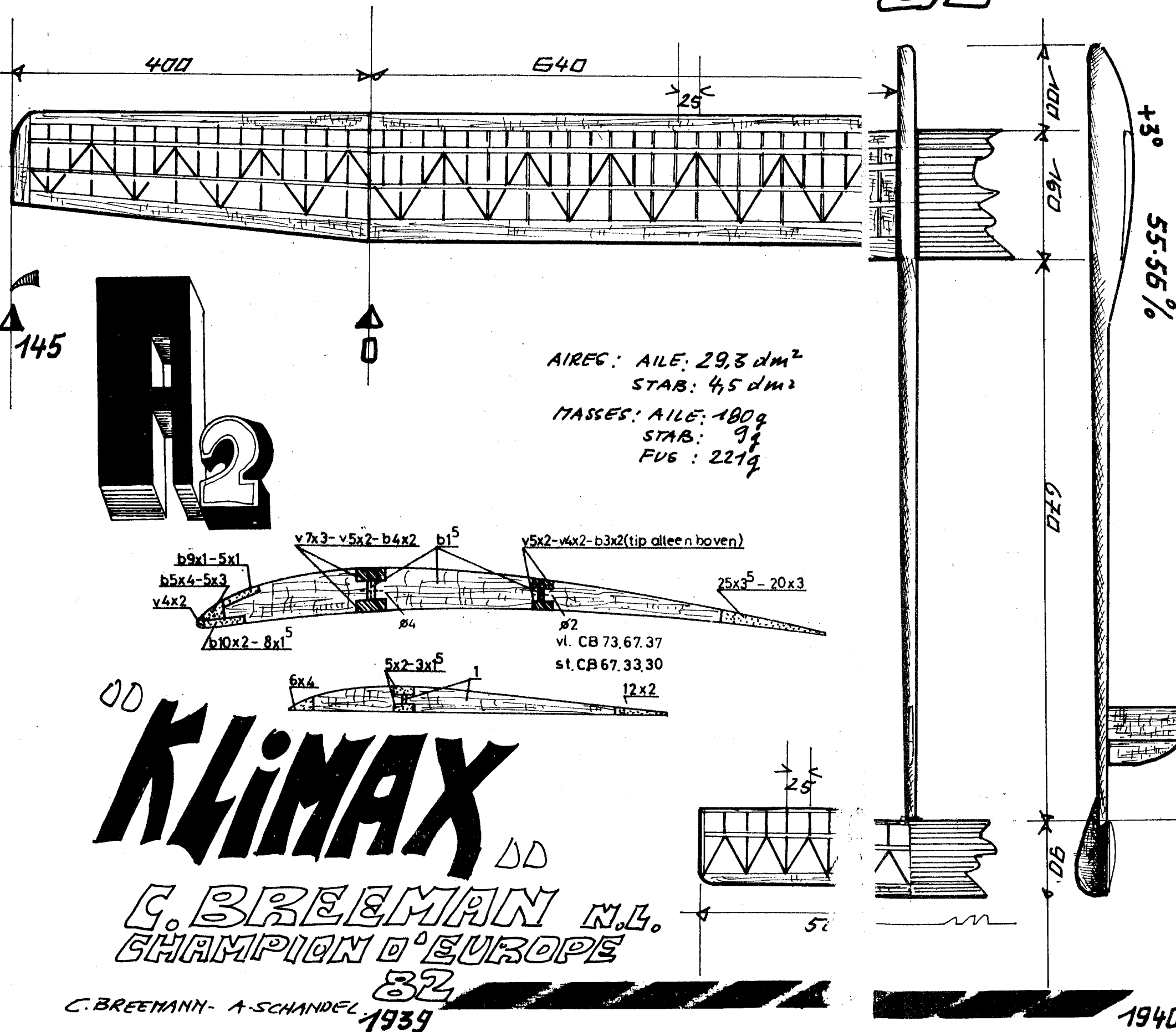
F1G "CH"

1	NOUGE A.	F	780
2	DUPUIS L.	F	719
3	AMBROSO G.	F	600
4	MARQUOIS G	F	591
5	KAINES I.	GB	583
6	LENOTRE P.	F	581
7	FRADIN T.	F	576
8	PEERS R.	GB	561
9	BRAND B.	F	556
10	LARA M.	F	549
11	SEGREAVE	CDN	545
12	BOUTILLIER B.	F	545
13	MARTIN P.	F	543
14	MOLLA Louise	F	540
15	MARQUOIS B.	F	533

193832 classes

LE CHAMPION D'EUROPE

82



I used at ZÜLPICH the "A" and "B" models with the same design and I flew with them during six rounds. The first model was damaged by spectators after the first round, and the second model ended in round six high up in a tree.

In round seven I used a new design, fully sheeted. The older designs were used since Mestar. One of them was modified (D box) after a crash in Poiteu 82, which was a geodeppetunity to do something about the rigidity of the wing.

CHAMPIONNATS DU MONDE 83 AUSTRALIE

Les Championnats du Monde 1983 aurent donc lieuen Australie !

Après bien des hésitations de tout côté une décision finale étant intervenue, ne se pose plus que la question des finances. Bien des pays, plus particulièrement ceux de l'est ne vont dans doute pas faire le déplacement.....éches que nous avons déjà eu, lors des C^H. de l'Europe à Zülpiéh.

Heureux les élus, heureux ceux qui vont pouvoir être du déplacement.

Quelques indications :

date du 28 septembre au 4 octobre 1983

lieu : à Goulburn 200 km au sud de Sydney

ville d'environ 22 000 habitants.

langues agréées : anglais, français.

tout courrier est à adresser à

NEW SOUTH WALES FREE FLIGHT SOCIETY

50 Brown St. St. Peters

Sydney, N.S.W. AUSTRALIA 2044

à l'attention de Bill East.

Engagement pour participants 50 dollars
pour spectateurs 300 dollars ! (avis aux amateurs !)

Engagements et paiements à effectuer avant le 31 mai 1983.

IN DEUTSCH

FORTS-von Seite: 1936

Kommen wir jetzt zur Ausgabe n° 32:

Das weibliche ist in Frankreich auf den Plätzen auch vertreten. Letztes Jahr hatten wir sogar eine "Fr. Meisterin" in der Klasse A1. Hier ist es Louise Molla die in CH fliegt.

Nicht immer muss man jung sein in der Klasse F 1 C, stellt uns einer der älteren Wölfe seine Serie von Modellen vor. Er hat am Anfang viel von Claude Zimmer aus Strasbourg übernommen, nachdem Claude leider seine Teilnahme aufgab.

In Epernay -Champagne - fand das diesjährige nationale Treffen für Schüler und Jugendliche statt. Das Wetter war nicht gerade begeistert das ganze lief aber sauber über die Freiflugbühne, und wieder sah man duzende von Jungen und Mädchen die ihren Spass am Freiflug hatten. Dies allein ist schon die Mühe wert und ein grosser Erfolg.

Im Poitou (Westfrankreich) war es wieder einmal schön und gut zu leben, leider ein wenig später Termin für deutsche Teilnehmer. Die Engländer waren dagegen massiv vertreten, und kamen auch insgesamt zu grossem Erfolg; ausser in CH.

Karlsruhe im Juni, schade dass das Wetter nicht für ein Sunrise migespielt hat, jedoch jedes Jahr mehr Teilnehmer, diesmal auch aus der Schweiz.

Ein F 1 B Modell aus England.

Das Siegermodell in F 1 A auf der E.M. in Zülpich. C. Breeman aus den Niederlanden benötigte alle drei Modelle zu diesem Sieg. Eins wurde von einem Zuschauer vertrampelt, zwei flog in der Thermik davon, drei bekam den Sieg.

Einige Bilder aus der Freiflugwelt.

AL 34 F1 A Modell von Andres Lepp, der nicht immer Glück hatte auf der E.M. Dieses Modell ist immer noch in der Folge der Serie der AL, nichts wesentlich Neues, jedoch kleine Verbesserungen.

Ein Haken von Pascal Lenôtre.

Gleichgewicht und Stabilität in F 1 B, wie immer von Jean Watzenriether alis 007.

"GO CONTROL" aus Canada.

Der Ausscheidung wettbewerb für die W.M. 83 in den USA/ Neue Namen kommen da zu Tage. Wettbewerb auf drei Tage angesetzt, erster Durchgang Morgens über 240 sec. \$\$\$

"TOTO" ein Modell vergangener Tage.

"Saint Axe" Saalflugmodell von R. Jossien.

Ein Peanuts "french" von E. Fillon.

Eine "Maquette 66" von J. Delcroix. im Masstab /1

EIN Beitrag von H. GREMMER über variable Ziten.

Leserbriefe.

ANHANG über die Klasse F1 B, eine Folge der Ausgabe N° 24.

Die Latten.....

Profile Davis und Matweew.

ABONNEMENT - VOL LIBRE

NOM. NAME:

ADRESSE:

PAIEMENT PAR:

CHEQUE

VIR. POST. INTERNAT.

TEL:

NUMEROS:

1941



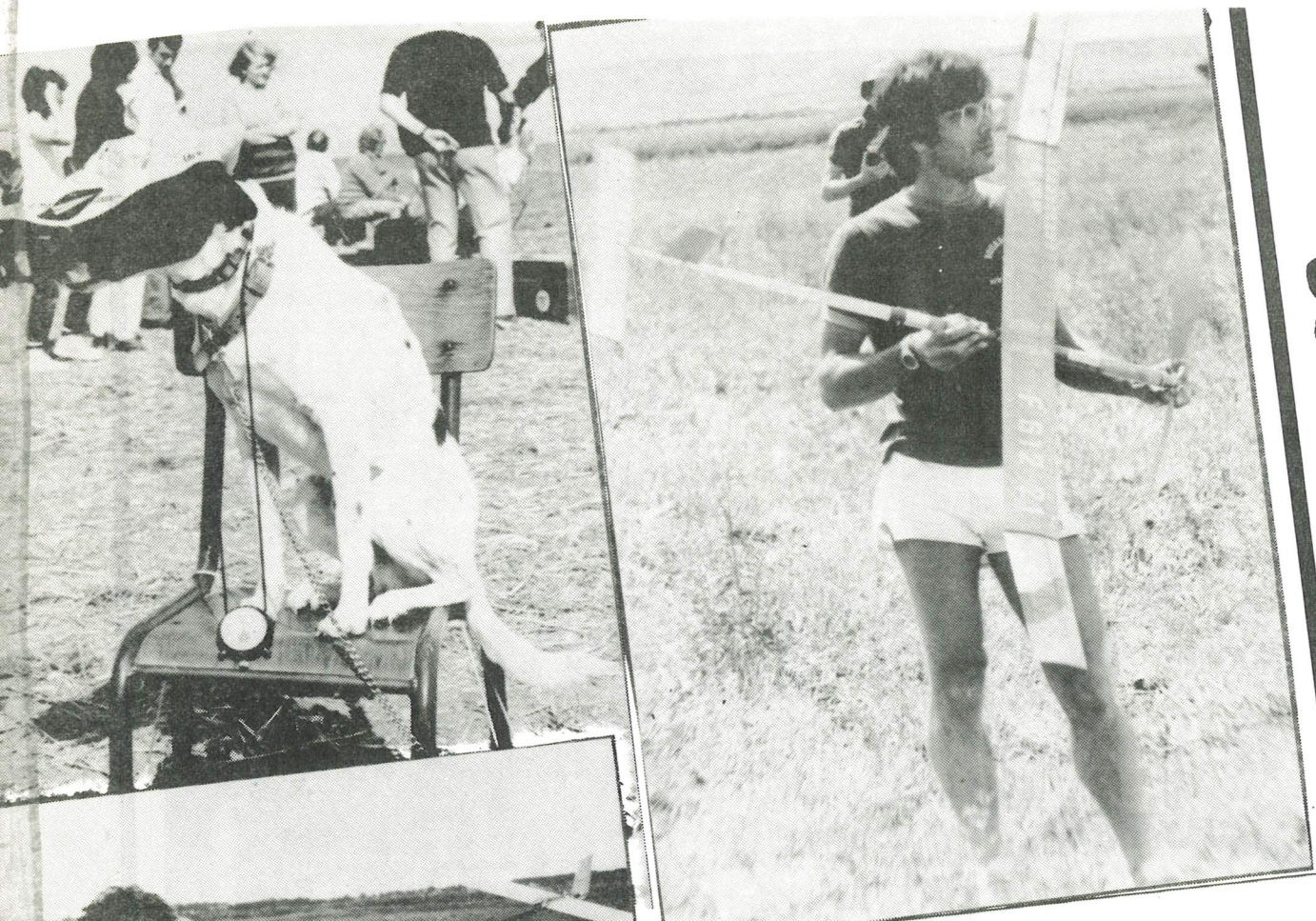
Photo. A. SCHANDEL
- 007- ALIS 3. WATZENRIETHER
- A. KUPITZ



Photo. F. NONAM.
- G. PATHERAT
- COUPE MRA-82

vol libre

1942



POITOU 82

Photos:
A. SCHAMMEL



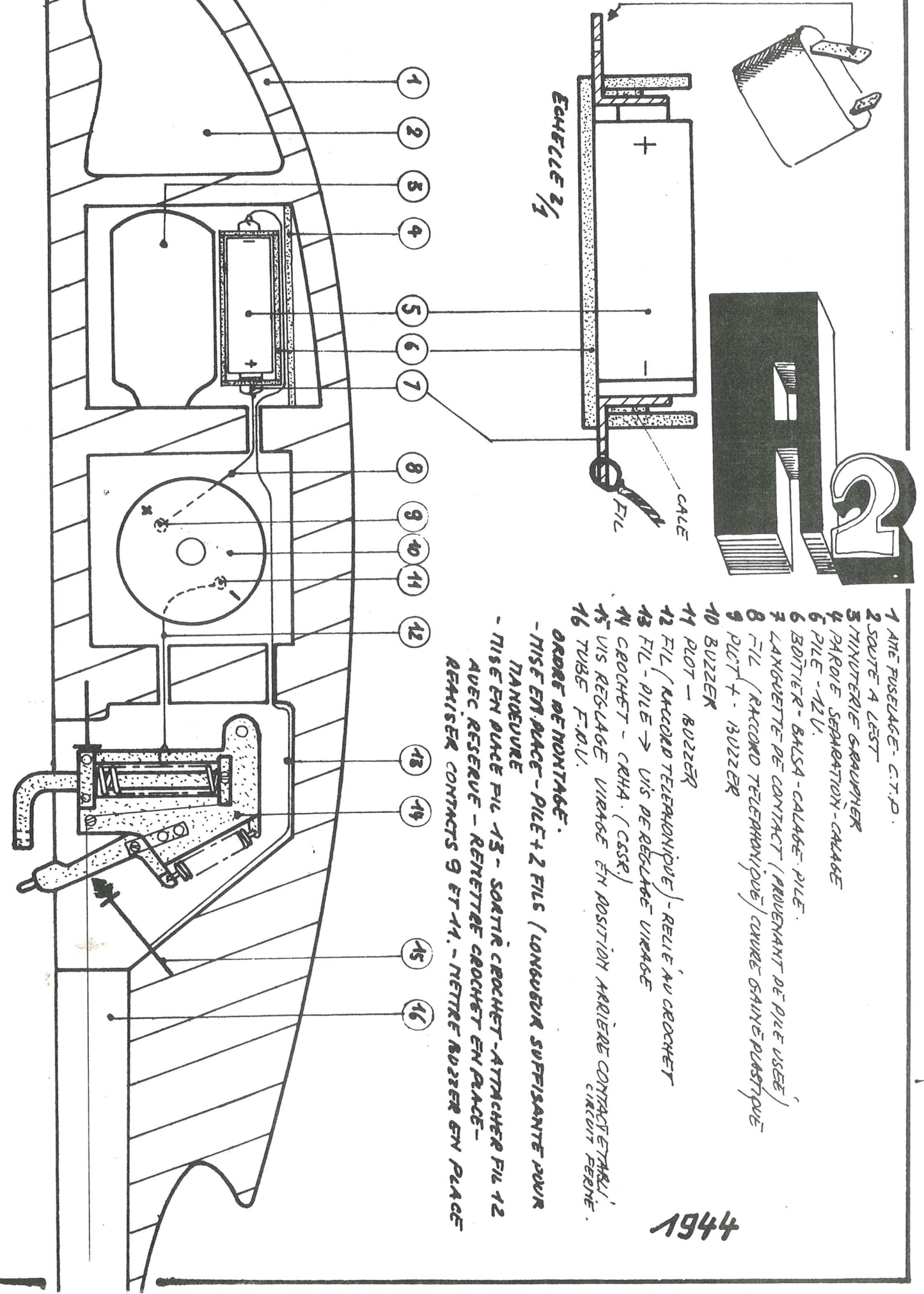
- UN CHRONOMETREUR
PAS COMME LES
AUTRES !
- NOCQUE-VAINDUEUR
EN WAK !
- GREGOIRE ET
FANTHAN - AU
FLY OFF - A2
- J.C. CHENEAU -
EN ATTENTE -



1943

RENEE 1/1

INSTALLATION "BUZZER" SUR A2

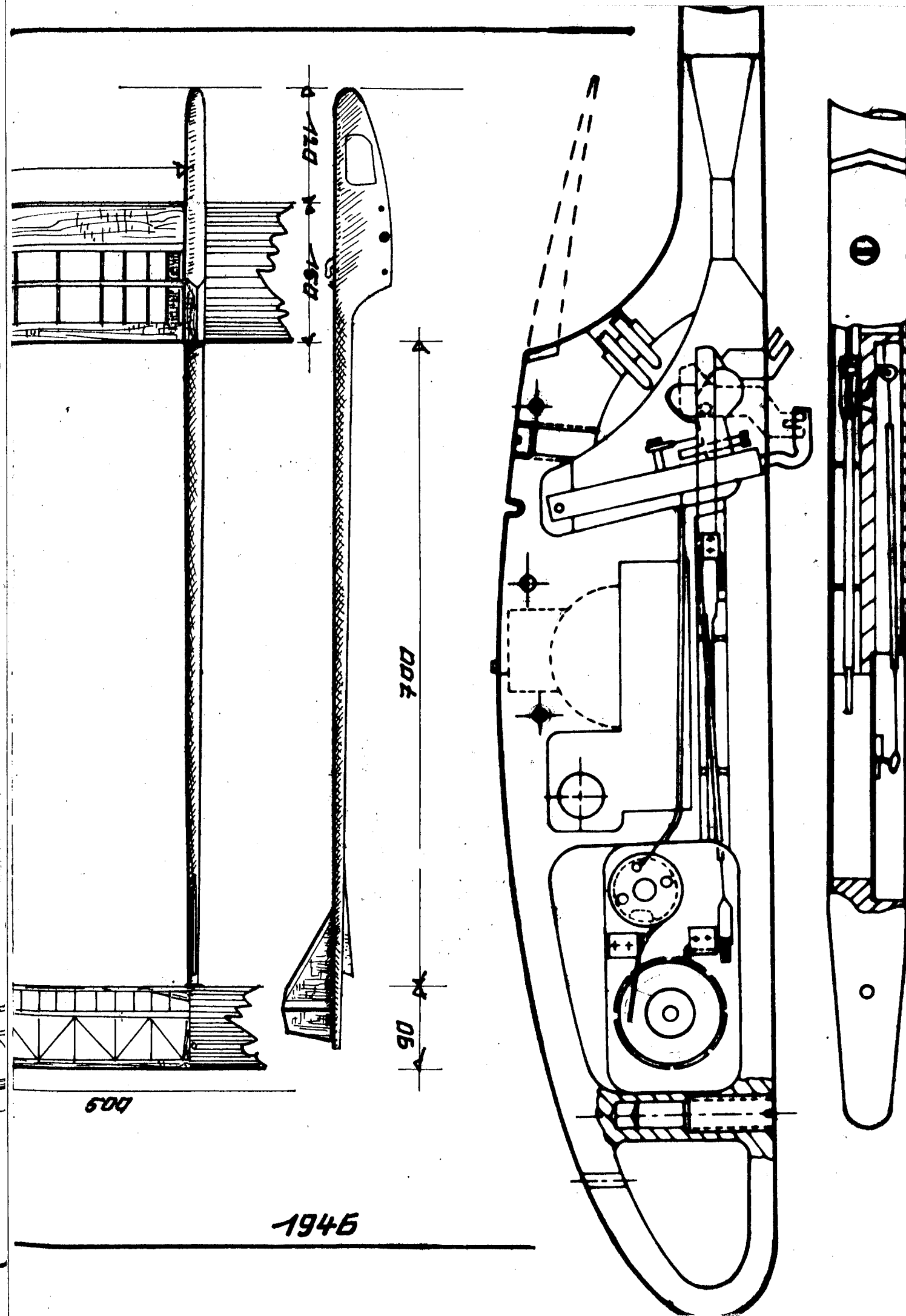


- 1 ANE FUSelage - C.T.D.
 - 2 SOUTE A LEST
 - 3 MINUTERIE GRAVIER
 - 4 PAROLE SEPARATION-CALE
 - 5 PILE - 12V.
 - 6 BOITIER - BAKSA-CALE - PILE.
 - 7 LAQUETTE DE CONTACT (PROVENANT DE PILE USEE)
 - 8 FIL (RACCORD TELEPHONIQUE) COURE GAINE PLASTIQUE
 - 9 PICT + - BUZZER
 - 10 BUZZER
 - 11 PLOT - BUZZER
 - 12 FIL (RACCORD TELEPHONIQUE) - RELIE AU CROCHET
 - 13 FIL - PILE -> VIS DE REGLAGE VIRAGE
 - 14 CROCHET - CRHA. (CGR)
 - 15 VIS REGLAGE VIRAGE EN POSITION ARRIERE CONTACT ETABLI
 - 16 TUBE F.O.V.
- ORDRE DE MONTAGE.
- MISE EN PLACE - PILE + 2 FILS (LONGUEUR SUFFISANTE POUR MANOEUVRE
- MISE EN PLACE FIL 13 - SORTIR CROCHET - ATTACHER FIL 12 AVEC RESERVE - RETENIR CROCHET EN PLACE -
- REMIER CONTACTS 9 ET 11 - METTRE BUZZER EN PLACE

1944



A. LEPP.
 Th. & A. SCHANDEL. ECHELLE 1/5 ET 1/1 1945

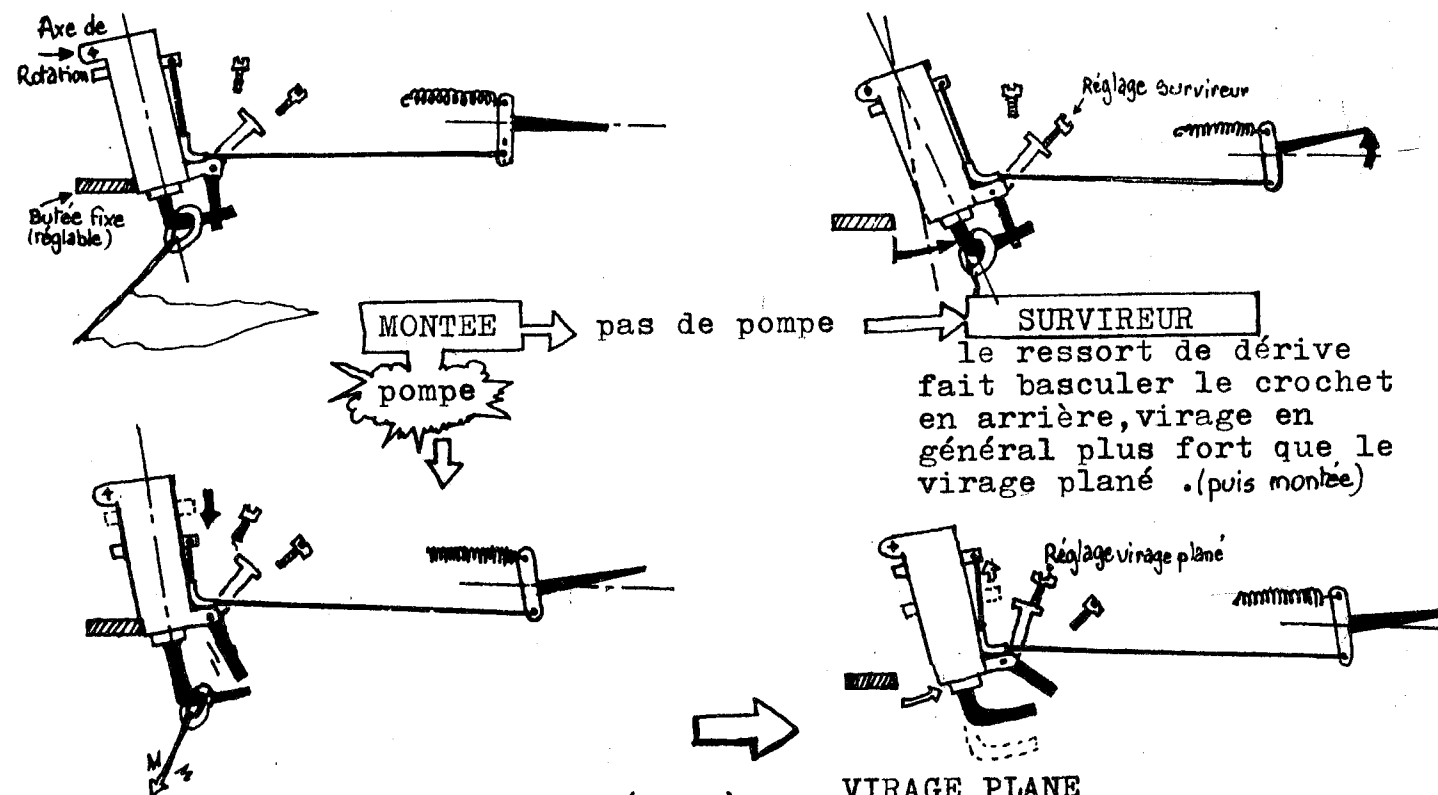


POURQUOI PAS UN CROCHET

Petit mode d'emploi à l'intention des futurs utilisateurs de crochets "russes", plus faciles à fabriquer qu'à expliquer, plus faciles à montrer sur un terrain qu'à dessiner.

1 FONCTIONNEMENT

L'anneau de treuillage reste accroché au planeur tant que l'on n'a pas trouvé d'ascendances, montée en ligne droite, virage(s) fil détendu, montée en ligne droite, mise en virage fil tendu et déverrouillage du crochet le moment venu. (le crochet est vu de côté, le volet de dérive par dessus)



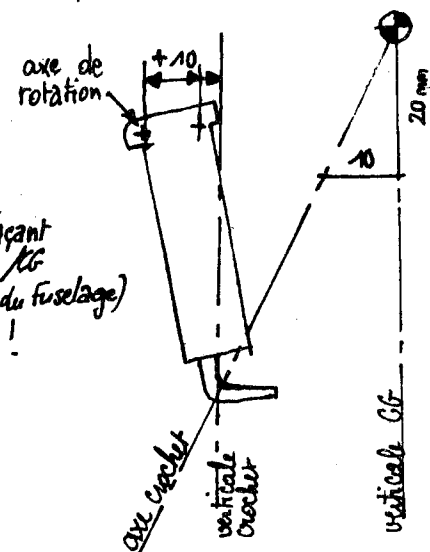
ZOOM : sous une forte traction (3 Kg) le crochet descend, le planeur doit s'engager en virage, la position de la dérive doit être très proche de la position plané, pour une bonne transition

VIRAGE PLANE
le crochet est ouvert, il bascule en arrière sous traction du ressort de dérive, qui se met en position virage plané

Position du crochet par rapport au centre de gravité (CG)

L'axe de rotation du crochet est placé en avant, de 10mm environ, pour pouvoir continuer en position montée même au-dessus de soi.

La position de l'anneau de treuillage est obtenue en traçant un triangle de 20x10mm/CG (variable suivant hauteur du fuselage) ceci en position Montée!



1947

TRES IMPORTANT Le ressort de dérive doit être suffisamment fort pour ramener le crochet en arrière, même avec le poids du câble (mouillé)

RUSSE!

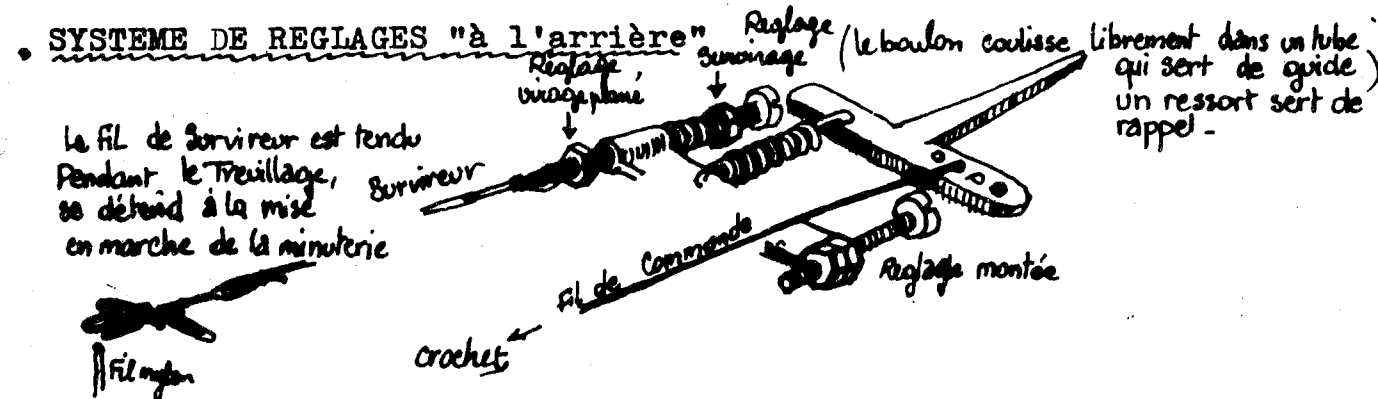
PASCAL LENÔTRE DIT "LE DÉMONIAQUE"

Il est évident que les crochets russes poursuivront leur évolution, vers des sophistications, mais aussi des simplifications, attention, le crochet possédant le moins de réglages est bien souvent le plus difficile à régler! Il faut pouvoir agir sur chaque phase du treuillage séparément, et sans bouleverser tous les réglages à la fois. Pour d'autres explications consulter la revue VOL LIBRE ou bien s'abonner de toute urgence si ce n'est pas encore fait.

André SCHANDEL 16, chemin du Beulenwoerth 67000 STRASBOURG
ROBERTSAU

Tarif Juin 82:80F pour l'année
Nepas manquer le n° 28 entre autres

Le choix d'un modèle de crochets, plutôt qu'un autre dépend surtout de l'outillage dont on dispose, et des dimensions des plaques de dural que l'on peut trouver (consulter les ferrailleurs)
Matériel minimum: perceuse sur socle de bonne qualité, mèches, tarauds, scie à métaux et limes de tous genres. En cas d'outillage plus performant, se grouper pour une fabrication en petite série.



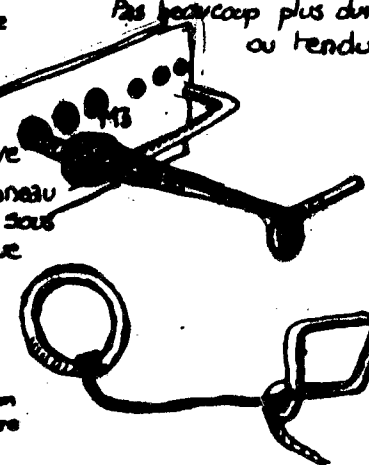
Avantages: réglages simplifiés, fils de commande avec jeu possible, déplacement de la position du crochet sans influence sur les réglages, **Conseillé fortement pour un premier crochet russe.**
Inconvénients: poids à l'arrière, s'accroche dans l'herbe, 3 fils dans le fuselage, déclenchements retardés.

Et pour terminer, je conseille à ceux que cette lecture aurait rebuté d'opter pour le crochet "Mathérat and Co" dont je rappelle ci dessous la formule :

Matériel: 1 paire de pinces et 1/4 d'heure de Boulot!

As beaucoup plus dur qu'un simple crochet déporté, virage fil détendu, ou tendu, langage à la demande.

Crochet déporté, virage fixe sur dérive
Pince empêchant l'anneau de sortir, s'ouvrent sous une traction brusque de 2Kgs ou plus
CAR 15/10° A2 National
pince 10/10° A1 et de 4,5m d'emergence

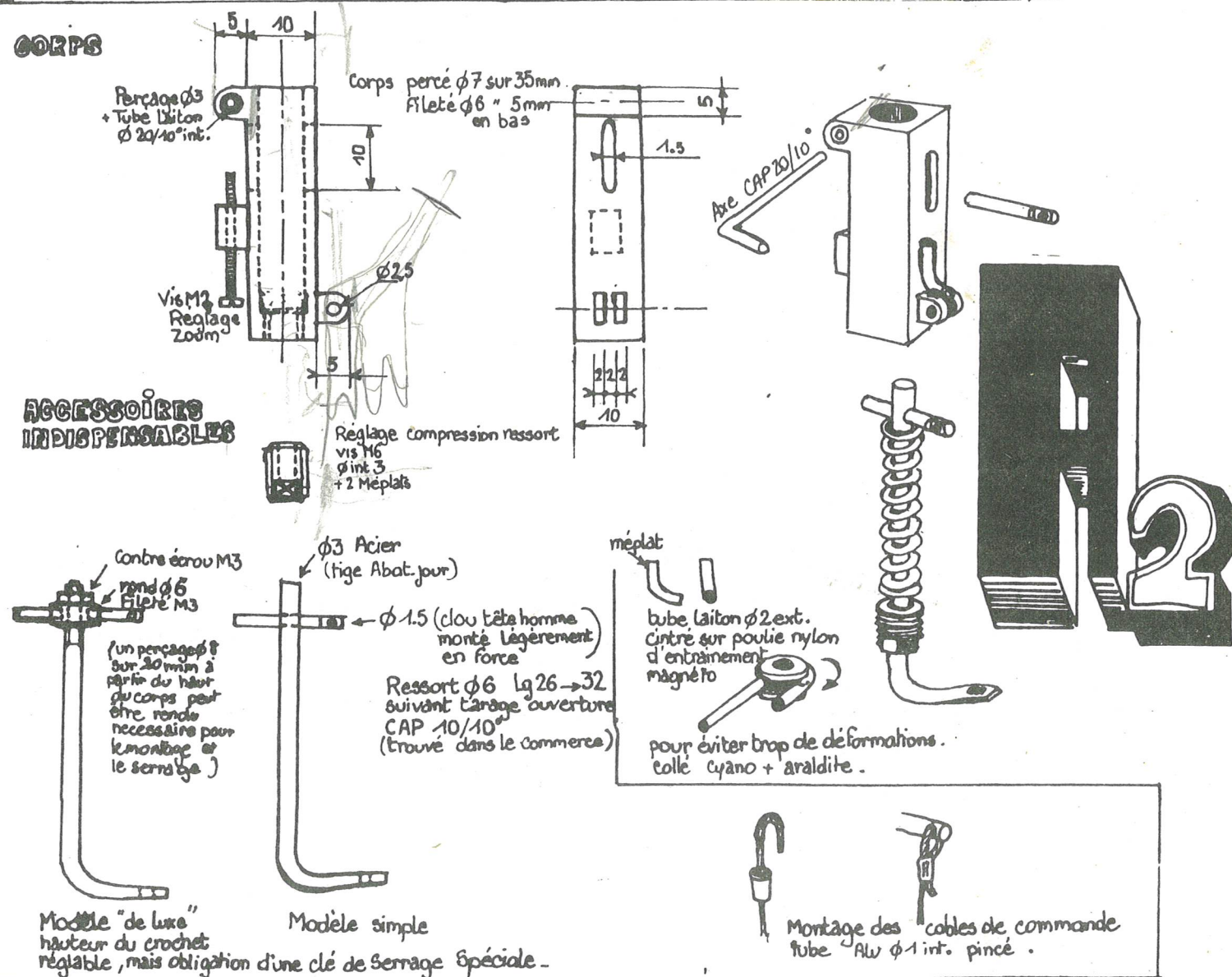


ensemble monté: l'anneau restera en place en cas de d'ouverture intempestive de la pince pendant la montée.



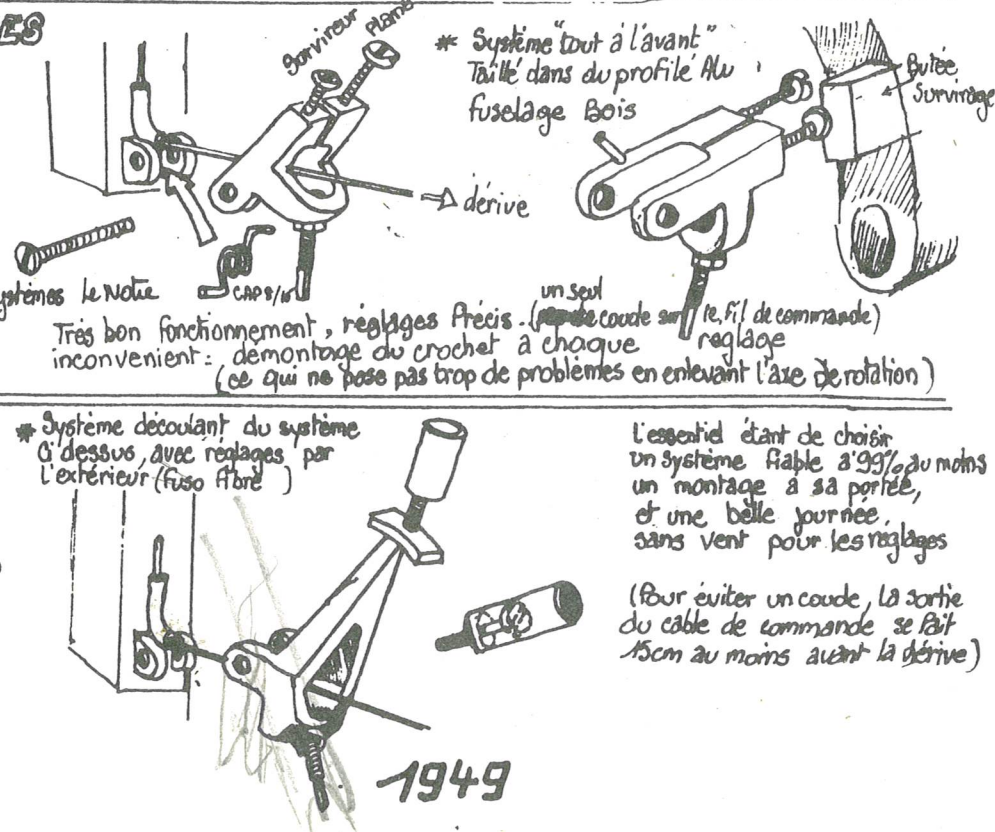
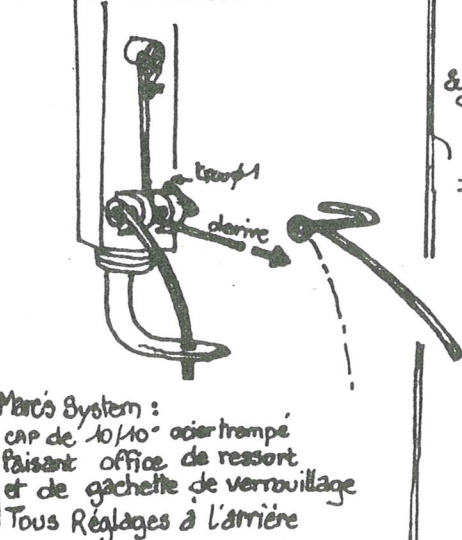
1948

CORPS



KITS COMPLEMENTAIRES

* Simple, bon fonctionnement mais peu de réglages possibles s'il n'est pas combiné avec le modèle "de luxe" ci dessus.



EQUILIBRE ET STABILITE wake

Tradition dit sur les réglages. Mais certains choix seront faits en cours de route : leur ensemble constitue la synthèse T.O.P.. La présentation des chapitres à venir introduit à la compréhension de ces choix... le jugement du lecteur et les résultats en compétition servant alors de critères définitifs. Ajoutons que les modèles TOP sont l'idéal pour les débutants, car les vices de conception sont éliminés... ceux qui rendent les opérations de réglage acrobatiques et décourageantes.

Longitudinalement

Une image de la grimpe est donnée par le tableau suivant (Xenakis, Sympo 1969). Il décrit les variations de vitesse de vol, etc, en relation avec le moment de la grimpe. Nous noterons pourtant que le calcul strict ne permet pas (encore...) de donner des chiffres absolument exacts, et qu'un début de grimpe se passe plutôt à 7 m/s. Retenons déjà que les forces aérodynamiques jouent avec le carré de la vitesse : $4,24^2 = 20... 7^2 = 50$.

Seconde	Angle de grimpe degrés	Hauteur m	Vitesse m/s	Couple kg.m	Vit.de rotation t/s	Cs aile
0		0	9,70	0,0575	26,8	
0,5		9,40	7,38	0,0343	20,4	
1		14,30	6,56	0,0264	18,1	
2	76°	21,11	5,83	0,0209	16,1	0,18
4	50,7	30,87	5,31	0,0171	14,7	0,44
8	46,2	46,31	5,03	0,0156	13,9	0,70
12	40,2	59,78	4,76	0,0140	13,2	0,86
16	30,7	70,27	4,24	0,0111	11,7	1,12
le modèle a atteint le Cs de plané...						
20	20,5	77,04	"	0,0076	9,6	"
24	10,3	80,35	"	0,0039	6,5	"
28	-	81,19	"	0	0	"

Cette étude a pour but de préciser les moyens par lesquels nous pourrions utiliser efficacement le potentiel de la cellule et du moteur. Il s'agit du réglage du modèle, mais plus encore de la conception et du dessin de l'appareil.

Ce que vous allez lire est une synthèse plutôt neuve. Vous trouverez dans d'autres pages les conseils venus d'une expérience de 70 ans de caoutchouc ils sont valables, bien entendu, mais les explications qui les accompagnent sont partielles et insuffisantes. Par exemple J. O'Reilly nous dit : " Sur nos modèles habituels, voici ce qui est sûr, voici ce qui est dangereux." Nous essaierons à l'inverse de répondre à la question : " Comment concevoir nos modèles pour en tirer en toute sécurité le maximum de performance ?" Il ne suffit pas de régler... il faut concevoir le modèle de manière à ce que le meilleur réglage imaginable soit possible.

Notre ambition va plus loin encore. Nous voulons un wak (ou autre caoutchouc) qui n'ait besoin d'aucune partie mobile... à part l'hélice et le déther-malo. Les abonnés de V.L. trouveront donc ici les conclusions pratiques de l'étude sur "la grimpe des waks 1980" : la synthèse T.O.P., Triple équilibre Optimal Permanent.

Les explications aérodynamiques qui seront données ici sont valables bien entendu pour n'importe quel modèle (planeurs et 1/2 A pas exclus, puisqu'ils ont aussi affaire à deux régimes de vol : rapide et lent). Elles aideront à comprendre tout ce que la

1950

Le tableau concerne une grimpe en 28 secondes, moteur 16 brins, hélice 610/610. Il s'agit donc d'une grimpe très puissante, où les problèmes de réglage se posent avec le plus de force.

Vé longitudinal. L'expérience très habituelle montre que le réglage du Vé longitudinal est décisif pour obtenir un début de grimpe correct.

Trop de Vé : le modèle part en looping. Au mieux il décrit un palier vent dans le dos, et perd un tas d'altitude à cause de cela. N'oublions pas qu'en 4 secondes le modèle doit atteindre normalement plus du tiers de l'altitude totale, voir le tableau. Il n'est pas question de permettre le moindre défaut de réglage à ce stade du vol. Jadis certains modèles ne supportaient pas d'être remontés à fond, le constructeur se contentait de remonter à 80 % du maximum. Ceci est évidemment exclu de nos jours...

Pas assez de Vé : le modèle plonge vers le sol, tant que la vitesse est très forte. A vitesse moindre, le taxi se redresse et peut poursuivre une grimpe normale. Toute procédure de réglage doit obligatoirement faire le test du Vé minimum : il faut savoir à partir d'où cela devient trop faible.

Un début de grimpe correct se fait en virage très large, la vitesse et l'angle de grimpe décroissent régulièrement, sans à-coup. Le Vé longitudinal doit être réglé au 1/3 de degré près, soit 0,4 mm de "cale" au stabilo. Toute irrégularité de trajectoire ou de vitesse est signe d'un Vé mal choisi. Ceci est important spécialement quand il y a du vent assez fort : le modèle doit pouvoir démarrer droit face au vent, sans partir en looping, ou sans qu'on soit obligé de le larguer en fort virage à droite.

Les modélistes qui ont utilisé l'incidence variable savent mieux que personne l'importance des phénomènes décrits ci-dessus. Concrètement, la première chose que nous réglerons à fond sur un nouveau modèle sera donc le Vé, pour la phase surpuissance de la grimpe.

La question est alors : comment dessiner le modèle pour que le reste de la grimpe, et tout le plané, soient aussi au maximum de leur potentiel ?

La phase "croisière" de la grimpe sera étudiée plus loin. Nous abordons ici la question : si on a un Vé déterminé, peut-on obtenir un plané qui soit réglé en même temps pour la perfo maxi (= problème de l'équilibre au Cz optimum) et pour la stabilité par tous les temps (= problème de la stabilité dynamique) ?

Petits calculs instructifs
à propos du Vé du plané...

Un exemple valant mieux qu'une théorie, nous prenons un wak de 16 + 3 dm², distance aile-

stabilo de 680 mm. Nous allons mettre sur ce wak deux stabilos absolument pareils en surface et en profil, mais avec deux allongement différents : 6,5 et 3,5. Ce sont là des allongements tout-à-faits normaux. Ce que nous cherchons : que devient le Vé ? Et s'il y a une différence de Vé, nous concluerons que l'un des stabilos sera forcément meilleur pour régler la surpuissance de la grimpe.

Pour faire coïncider au plané le réglage pour la meilleure perfo et celui pour la stabilité dynamique, nous utiliserons la théorie du Point neutre. Ceci nous permettra de trouver le CG de notre wak, et par suite le Vé longitudinal. Voir en fin d'article la méthode de calcul du P.N.

Nous avons besoin des données suivantes :
Stabilo 1. Allongements : aile 12,6, stab 6,5

Corde moyenne de l'aile (Cma) 112 mm
Distance entre le 1/4 avant de la Cma et le 1/4 du stabilo : 781 mm
Coefficient F : 0,68
Surfaces : 16 et 3 dm²
Calcul du Point Neutre :

$$PN/Cma = 0,25 + \left(0,68 \cdot \frac{3}{16} \cdot \frac{781}{112} \right) = 1,14$$

Une approche statistique et des essais sur le terrain donnent comme marge de stabilité statique, NSS, utilisable en wak tout-temps, un chiffre de 0,35 par exemple. D'où :

$$\begin{aligned} CG/Cma &= PN/Cma - NSS/Cma \\ &= 1,14 - 0,35 = 0,79 \end{aligned}$$

Donc avec notre stabilo de 6,5 d'allongement, notre plané sera optimal - en perfo comme en stabilité - avec un CG à 79 % de la corde moyenne (aux essais réels ce CG pourra varier de quelques %, bien entendu).

A présent cherchons la valeur du Vé longitudinal, en commençant par calculer le point de travail du stabilo :

$$CzE = \frac{SA \cdot Cza \cdot a}{SE \cdot b} = \frac{16 \cdot 1,10 \cdot 49}{3 \cdot 738} = 0,39$$

Notre profil de stab est un Clark Y 6 %. Pour $\lambda = 6,5$ le Cz de 0,39 correspond à 4,8° d'attaque (sur la corde théorique du profil, non la tangente à l'intrados ; polaires de D. Althaus, 1980).

Sur notre modèle la déflexion de l'aile est de 1,9° (formule de Pröll). Le Vé sera donc de :

$$\begin{aligned} Vé &= \alpha \text{ aile} - \text{déflexion} - \alpha \text{ stabilo} \\ &= 8 - 1,9 - 4,8 = 1,3^\circ \end{aligned}$$

ou encore 2,2° par rapport à l'intrados du stab.

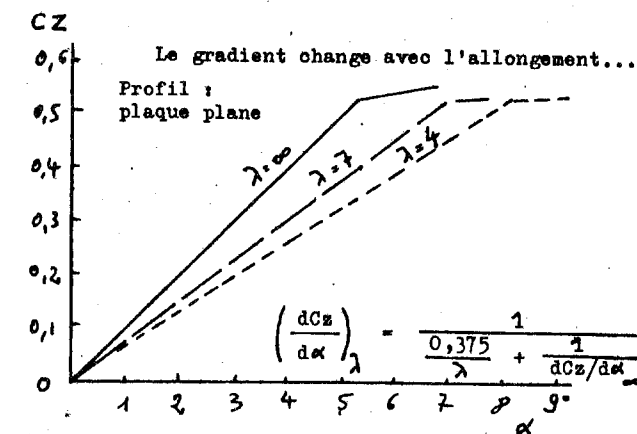
Stabilo 2. Nous refaisons les mêmes calculs pour un stabilo d'allongement 3,5, tout le reste du modèle étant inchangé. Le coefficient F devient 0,58, et c'est ce qui va tout rendre différent. Le PN se trouvera à 1,01 Cma, le CG à 0,66 Cma (= 66 %). On note déjà le déplacement considérable du CG en avant, pour obtenir la même qualité de plané.

Le Cz du stab descend à 0,27, ce qui correspond à 2° de Vé longitudinal. Au lieu de 1,3° précédemment.

C'est clair : on a 0,7° de différence de Vé entre les deux stabilos. Or un Vé longitudinal se règle à 0,3° près, si l'on veut avoir une grimpe correcte en surpuissance. Si l'un des deux stabilos est bon, l'autre est obligatoirement mauvais... ou demandera un mécanisme de variation d'incidence pour les débuts de la grimpe.

Ces petits calculs autour du Vé longitudinal peuvent être prolongés par les réflexions suivantes.

Changer l'allongement du stabilo a comme effet aérodynamique de changer le gradient de portance du stabilo. Le gradient est la variation de Cz en fonction des variations d'attaque : $dCz/d\alpha$. Ainsi pour le profil "Plaque plane" le $dCz/d\alpha$ avec un allongement de 7 est de 4,38 Cz par radian (ou encore 0,076 Cz par degré). Avec un allongement plus faible, 4 par exemple, on tombe à 3,74 : le même stabilo travaille "moins vite", il faut avancer le CG pour avoir la même vigueur de réaction longitudinale.



(Cette avancée du CG est requise pour garder la même valeur au produit $(dCz/d\alpha)_{\lambda} \cdot SE \cdot b$ qui donne la vigueur de travail du stabilo : avancer le CG fait augmenter le levier b (CG → CP stab).) Mais le dessin du profil peut servir également à changer le gradient de portance du stabilo. Voyons dans quelles proportions.

Pour l'allongement, nous avons noté ci-dessus un rapport entre les gradients de : $3,74 / 4,38 = 0,85$. Changeons de profil, prenons une Plaque creuse 417a : nous savons que ce profil a le plus fort gradient de portance de tous les profils de stabilo utilisables. A allongement égal, disons 4, comparons la plaque plane et la plaque creuse : $3,74 / 4,78 = 0,78$. Le rapport des gradients est donc encore plus faible qu'en changeant l'allongement. Allons jusqu'au bout et comparons les gradients de la plaque plane/allongement 4 et de la plaque creuse/allongement 7 : $3,74 / 5,93 = 0,63$. Ainsi l'un des stabilos, le plat, travaillerait aux 2/3 seulement de la "rapidité" de l'autre. C'est considérable. Et il s'agit là de stabilos effectivement utilisés en wak. Avec les conséquences que l'on devine sur le Vé longitudinal.

Ici une précision. Le terme "Vé longitudinal" décrit la géométrie entre aile et stab, en général l'angle entre les droites tangentes aux intrados. Mais ceci n'a rien à voir avec la réalité aérodynamique. Pour parler en termes aérodynamiques il faudrait mesurer l'angle entre les "attaques de portance nulle" de l'aile et du stab. Lesquelles varient d'un profil à l'autre, et aussi avec les Re, et ne sont pas connues avec précision pour nos modèles. Donc on ne peut pas comparer les Vé lorsque le profil change au stabilo. Nous devons nous contenter du raisonnement sur les gradients de portance. Nos calculs ci-dessus ne sont eux-mêmes que des exemples simplifiés... qui ne manquent pourtant pas d'être parlants : 0,7° de Vé en trop, c'est la croix et la bannière à 10 m/s de vitesse... (1 mm de "cale").

Quel stabilisateur ? Nous avons donc précisé notre question : avec un Vé fixé par les besoins de la surpuissance, le stabilo doit-il avoir un gradient de portance fort ou faible pour qu'on ait le meilleur plané possible ?

Cette question se résout le mieux par l'expérimentation. V.L. n° 20 à 23 vous a décrit ceci :

A. Un stabilo plaque creuse, de fort gradient donc, empêche de grimper si l'on soigne le plané - et inversement donne un plané de fer à repasser (à faible Cz) si l'on avance plus le CG (pour augmenter le Vé et grimper normalement).

B. Si l'on règle un modèle pour une grimpe parfaite avec des stabilos différents en allongements et en profils, les stabilos qui ont le plus faible gradient donnent le meilleur plané. Les différences de vitesse de chute vont facilement jusqu'à 15 %. C'eût été davantage si l'on avait utilisé les stabilos décrits dans le paragraphe précédent...

Reste à découvrir la meilleure combinaison de profil et d'allongement, et ce sera l'affaire des années à venir. Ici quelques indications :

Un profil de faible gradient de portance est relativement épais (6 à 8 %), a un nez arrondi et surtout pas pointu, a une faible cambrure médiane (donc intrados plat ou légèrement convexe : Clark Y aminci, G8 795). A cause de l'épaisseur relative assez forte par rapport au Re d'utilisation, il est bon de turbuler artificiellement l'extrados : multilongérons, fil collé, etc.

Des essais en wak et CH ont été menés en 1980-81 pour déterminer la valeur optimale de l'allongement du stabilo. Avec des modèles tout-temps où l'axe de traction passe par le CG, où l'aile est calée à +2 ou +3° sur l'axe de traction, et le CG relativement avancé (65% ou moins), l'allongement doit être de 3,5 à 4. Si l'aile est calée à +5° ou +6° sur l'axe de traction (les autres conditions étant inchangées) le calcul théorique dit qu'il faut un peu moins d'allongement. Si l'on a un stab plus grand ou un levier plus

... sur le terrain, on peut augmenter l'allongement. Si l'on fait passer l'axe de traction en-dessous du CG (pas de "piqueur" donc) les statistiques indiquent un allongement maximum de 5 à 5,5.

Nous retiendrons l'influence déterminante de l'axe de traction passant ou non par le CG, et pour les CG avant l'écart entre cet axe et l'incidence de l'aile. C'est la vieille expérience du réglage du "piqueur"... L'aérodynamique nous rappelle aussi que pour des allongements aussi faibles le Cz de travail habituel du stab au plané est relativement bas, donc qu'un profil creux est inutile pour la stabilité et nuisible pour la performance.

Ce qui amène l'intéressante question que voici : pourquoi construit on des stabilos de grand allongement et à profil creux ? - Il est probable qu'on a simplement voulu imiter les planeurs. Il y eut une époque, avant 1973, où les planeurs n'avaient qu'une seule tâche à remplir : planer à vitesse à peu près constante. Dans cette définition on avait intérêt à reporter le maximum de surface sur l'aile, et un grand allongement permet de réduire la surface du stabilo, à CG inchangé. Depuis l'apparition du crochet russe, une 2ème tâche est imposée aux planeurs : gagner de l'altitude avec largage en survitesse. Les meilleurs planeuriste actuels, Grunnet, Hines, Quarnstrom, réduisent peu à peu le gradient de portance de leur stabilo... Ça grimpe mieux à la survitesse ! Pour nos waks on n'a guère exploré dans le passé ce que pouvait signifier pour un stabilo d'avoir deux tâches à remplir : planer à faible vitesse et contrôler la survitesse. On était resté dans l'optique d'une tâche unique.

Résumons.

1. Pour grimper correctement à la surpuissance, un wak a besoin d'un V6 longitudinal donné.

2. Ce V6 est relativement important, et dépend des paramètres spécifiques à la grimpe : vitesse, traction, disposition des éléments du modèle par rapport à la traction, géométrie de l'hélice.

3. Il existe un moyen purement aérodynamique pour donner à un modèle un V6 important, tout en lui conservant le meilleur plané possible (perfo et stabilité). C'est l'utilisation d'un stabilisateur de gradient de portance relativement faible : allongement de 3,5 à 5,5, profil plat ou biconvexe asymétrique.

4. En calculant le Point Neutre d'un modèle, et en lui appliquant une Marge de stabilité statique déterminée expérimentalement (0,35 à 0,40 pour wak tout-temps, avec le calcul détaillé en fin de cet article, et en première approximation), on peut calculer d'avance, à quelques % près, la position du CG qui donnera le meilleur plané. Si on a utilisé pour le stab l'allongement voulu, on aura avec ce CG le V6 longitudinal adéquat pour la surpuissance.

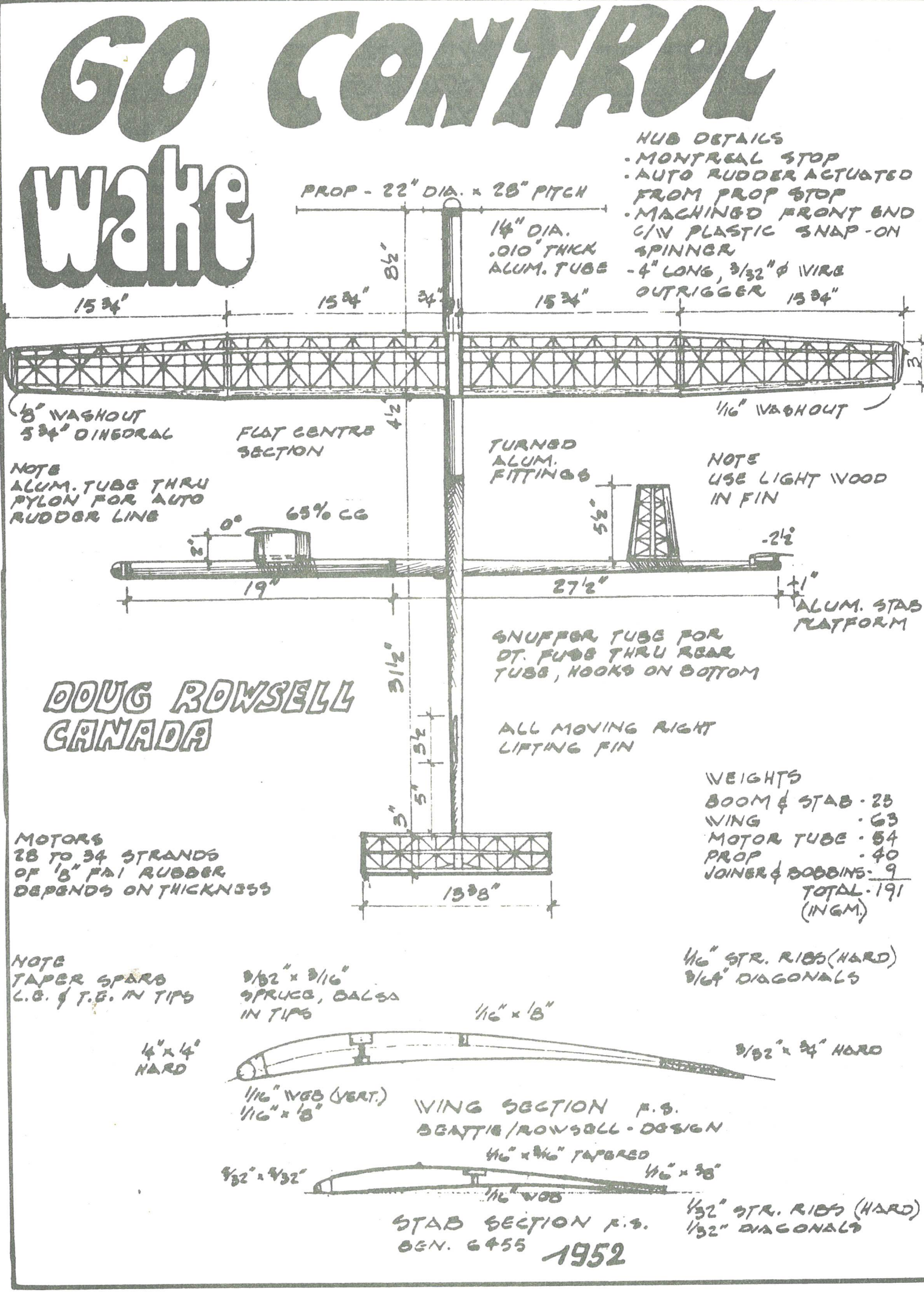
5. Sur le terrain, on dégrossit le plané sans insister, et on règle d'abord finement le V6 longitudinal pour un début de grimpe parfait. Le V6 étant désormais fixe, on garde pour régler le plané deux possibilités : avancer ou reculer le CG, resserrer ou élargir la spirale. Ceci se règle par vent et thermiques.

6. Un contrôle de la performance pure en plané est souhaitable. On mesure par temps calme la durée de plané avec le réglage tout-temps ci-dessus (treuillage, ou largage d'une butte). Puis par temps calme on essaie d'améliorer le plané, mais en gardant le même virage (pour garder les mêmes traînées de dérapage et la même force centrifuge). On mesure le nouveau plané. S'il est meilleur, cela voudra dire que le gradient du stabilo est encore trop fort.

Quant à l'incidence variable... par minutes ou par couple moteur... elle est devenue complètement inutile. Mieux : on voit qu'elle n'est qu'une solution bancal qui introduit obligatoirement un plané à faible Cz. L'auteur prend un malin plaisir à souligner cela, ayant lui-même initié l'I.V. en France en 1968, et construit plus d'une douzaine de modèles avec ce gri-gri prétentieux...



1951 B



N° 32

CONCOURS SELECTION CH. MONDE 83 - U.S.A. DES NOMS NOUVEAUX !

F1A ROUND SCORES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	TOTAL
1 GENAIN	167	180	180	180	180	180	192	180	180	180	180	180	240	180	180	180	180	180	3299
2 BRADLEY	184	180	180	180	180	180	170	154	180	180	180	180	192	147	180	180	180	180	3187
3 ELDER	179	151	180	180	180	180	156	180	180	180	180	180	159	180	180	180	180	180	3165
3 MACCLEERY	113	180	180	180	180	180	178	180	180	180	180	180	200	180	180	180	154	180	3165
5 WALTERS	219	180	180	180	180	96	148	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	3163
6 ISAACSON	221	127	79	180	180	180	181	180	180	180	180	180	207	180	180	180	180	180	3155
7 WILSON	168	118	152	180	180	180	165	180	180	180	180	180	190	180	180	180	173	180	3126
8 HINES	133	180	180	180	174	180	154	180	180	180	180	125	198	180	180	180	180	180	3124
9 WEILER	181	137	131	180	180	180	183	180	180	180	180	180	172	173	158	180	180	180	3115
10 SEGLE	161	180	180	180	180	180	154	180	121	180	180	180	185	144	180	180	180	180	3105

F1B ROUND SCORES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	TOTAL
1 BEEBE	240	180	180	157	180	180	240	180	180	180	180	180	240	180	180	180	180	180	3397
2 GHIO	240	180	180	180	180	180	240	180	180	180	180	180	240	180	180	152	180	180	3392
3 SCHROEDTER	240	180	180	180	180	173	240	180	156	180	180	180	240	180	180	180	180	180	3389
4 WHITE	240	180	180	180	180	180	240	180	180	111	180	180	240	180	180	180	180	180	3351
5 BATIUK	240	180	180	180	180	180	240	180	180	180	109	180	218	180	180	180	180	180	3327
6 PARMENTER	240	176	180	180	99	180	240	180	180	180	180	180	240	180	180	180	150	180	3305
7 QUINN	227	180	180	180	180	180	240	180	180	180	180	180	234	180	180	180	80	180	3301
8 DEWITT	240	180	180	180	180	132	240	180	180	180	160	180	240	123	180	180	179	180	3294
9 BASHAW	240	180	88	180	180	180	240	180	180	180	180	180	232	180	180	180	153	180	3293
10 XENAKIS	240	180	180	180	73	180	240	180	158	180	180	180	240	176	180	180	180	180	3287

F1C ROUND SCORES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	TOTAL
1 ANDERSON	240	180	180	180	180	180	224	180	180	180	180	180	228	180	180	180	180	180	3392
2 POTI	240	180	180	180	180	175	240	180	180	180	180	180	214	180	180	180	180	180	3389
3 ACHTERBERG	221	180	180	180	180	180	219	180	180	180	180	180	240	180	180	180	180	180	3380
4 GUTAI	231	180	180	180	180	180	240	180	180	180	180	180	240	180	180	180	180	141	3372
5 GALBREATH	240	180	180	180	145	180	240	180	180	180	180	157	240	180	180	180	180	180	3362
6 HARTILL	240	180	180	180	180	180	240	180	180	180	180	135	214	180	180	180	180	180	3349
7 MORGAN	240	180	180	180	148	180	240	180	180	180	180	180	200	180	180	180	180	180	3348
8 PHAIR	240	180	180	180	104	175	240	180	180	180	180	180	240	180	180	180	180	180	3339
9 SIMPSON	240	180	180	151	93	180	240	180	180	180	180	180	240	180	180	180	180	180	3304
10 MCLAUGHLIN	240	180	180	180	180	180	240	180	180	105	180	180	227	180	180	180	120	180	3272

A REMARQUER QUE LE 1^{er} VOL (MATIN) SE FAIT SUR 240 !!

ONT PARTICIPÉ A CE NUMERO
- H. MARILLON - R. JOSSIEH.
- MONTELLAR - NOUVELLES LITTE
RAIRES - R. POLLARD (G.B.)
- C. BRICMAN (N.L.) - F. NONNIN -
A. LEPP (URSS) - P. LENOTRE.
J. WALTENRIETHER - R. T. SHEED -
H. ROTHERA - (G.B.) E. FILLON -
J. DELCROIX - H. BRENNER (M.F.)
A. ARNETO (ARG.) - P. H. KNAPP -
J. C. NEGLAIS - G. A. BEZ -
TH. SCHAMMEL - A. SCHAMMEL
J. SCHAMMEL.

PROCHAIN NUMERO
33 JANVIER 83
AVEC
- LE CROQUET HORETSE -
- LE CONCOURS DE SELECTION CH. MONDE -
- AL. DE J. MELIS - TOTO A. RANOS -
- CH. EUROPE - F.A. B.C. A. ZOLNICH - CH. EUROPE
VOL. DE PENTE MAGNETIQUE - FLENALE B2.
ET UN SUPPLEMENT CH. LA PHILOSOPHIE MATHÉ
RASSIENNE... ETC...

1953

F1B

"TOTO"

7954

F1B

LE SUPER WAK DU SUPER MODÉLISTE, SUPER MODESTE (QUOI ? PAS VRAI !)

De tous mes wak, jugé à leur époque, je pense que ce fut TOTO le meilleur. Jugez : quoiqu'étant Rédacteur en chef de MODELE MAGAZINE, en plus de ma profession de dessinateur d'études à 48 heures par semaine (vous vous rendez compte, vous les p'tits veinards de l'éducation nationale, qui faites des "longues semaines" de 20 à 25 h.) et donc ne pouvant plus disposer d'assez de temps pour construire et fignoler les réglages, TOTO fit néanmoins trois saisons aux résultats excellents : Champion de France en 1951, deuxième au Championnat 1952 (le premier était MORISSET qui, pour la première fois, me battait en wak...et, c'était pas un manchot, le grand Jacques), et quatrième en 1953 (année où Papa SERRES fut Champion), dernière année où je disputai le Championnat. Ensuite, je fis -encore- du Coupe d'Hiver (avec succès ?...Oui, merci !...) et de la maquette (Oui! Oui!...Pareil...Merci ! Je suis confus...).

Il faut dire que TOTO découlait d'un autre excellent (Oui! Oui!...Faut le dire...Ma modestie dut-elle en souffrir...comme dit l'autre hypocrite... Hein? On écrit HYPOCRITE ? Ah ! Pardon !...) je disais donc d'un autre excellent wak, "LE SPHINX", dont le plan eut les honneurs du "YEAR BOOK 1951-1952" de mon Ami Frank ZAIC (ça fait prétentieux de dire "mon ami", mais je fais comme les autres, pas vrai ma biche ?). Oui "LE SPHINX" eut deux bons crus : 1949 et 1950 (3 victoires aux grands concours de REIMS, LILLE, et ROUEN, plus quelques petits concours), mais dès 1951, les caractéristiques des Wak ayant changées, TOTO fut créé pour les respecter. Je les rappelle : Surface totale projetée, entre 17 et 19 dm²; ces surfaces sont comptées jusqu'à leur prolongement jusqu'à l'axe du modèle (ça y est, je vois que vous avez pigé pourquoi j'ai fait ces décrochements à l'emplanture de mes ailes...Pas fou, le René, faut garder le maximum de surface si je ne veux pas d'ailes sur cabane). Poids total mini : 230 g. Surface mini du MC 65 cm² (pour TOTO, 70 x 93 mm). Poids de caoutchouc encore libre, c'est à dire 120 grammes. Si j'avais eu une plus grande caisse, je lui aurais donné 10 à 15 cm de plus, en arrière de la broche, mais tant qu'on n'est pas menacé, on se laisse aller (je sais, c'est pas beau, j'le f'rais pus).

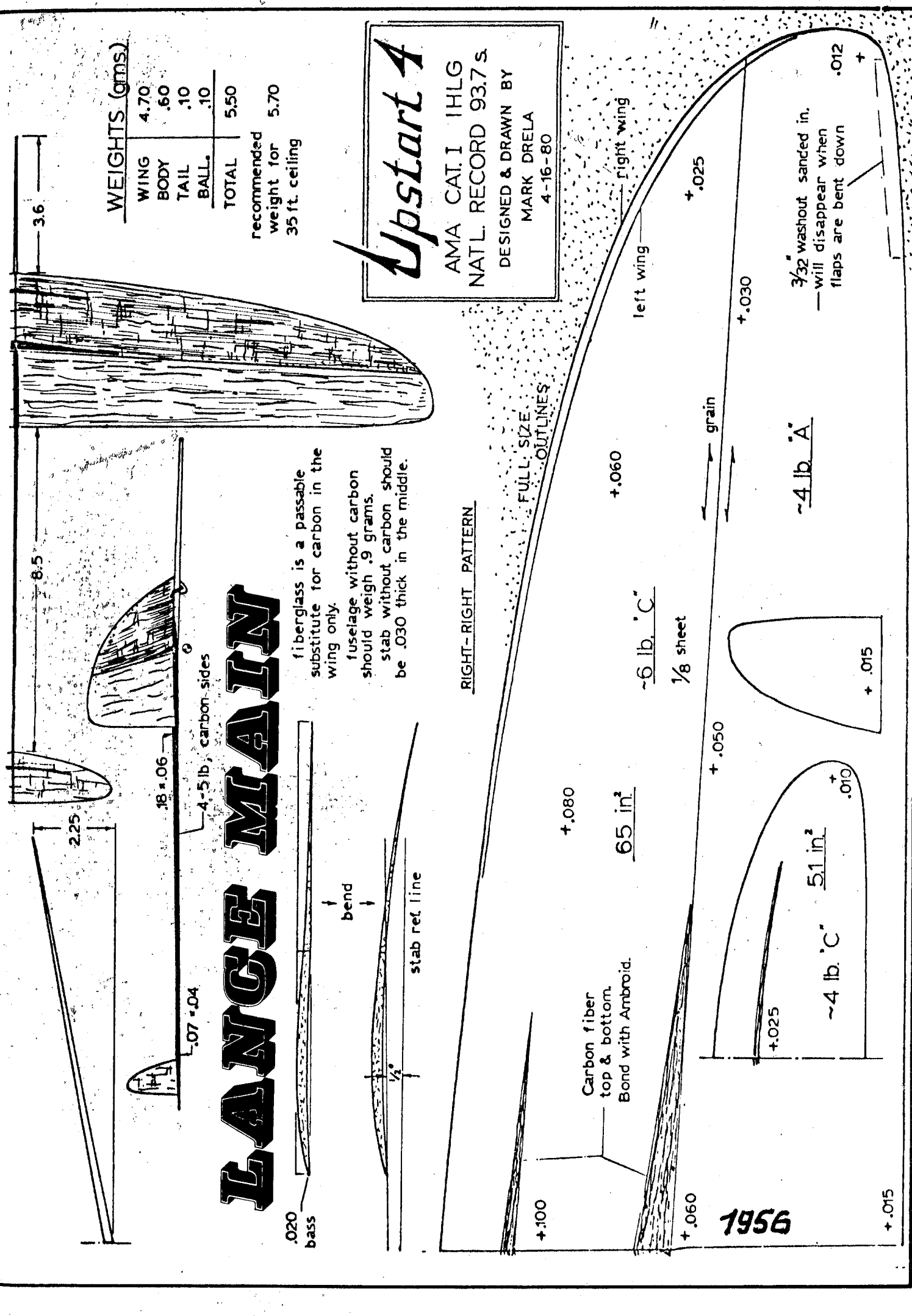
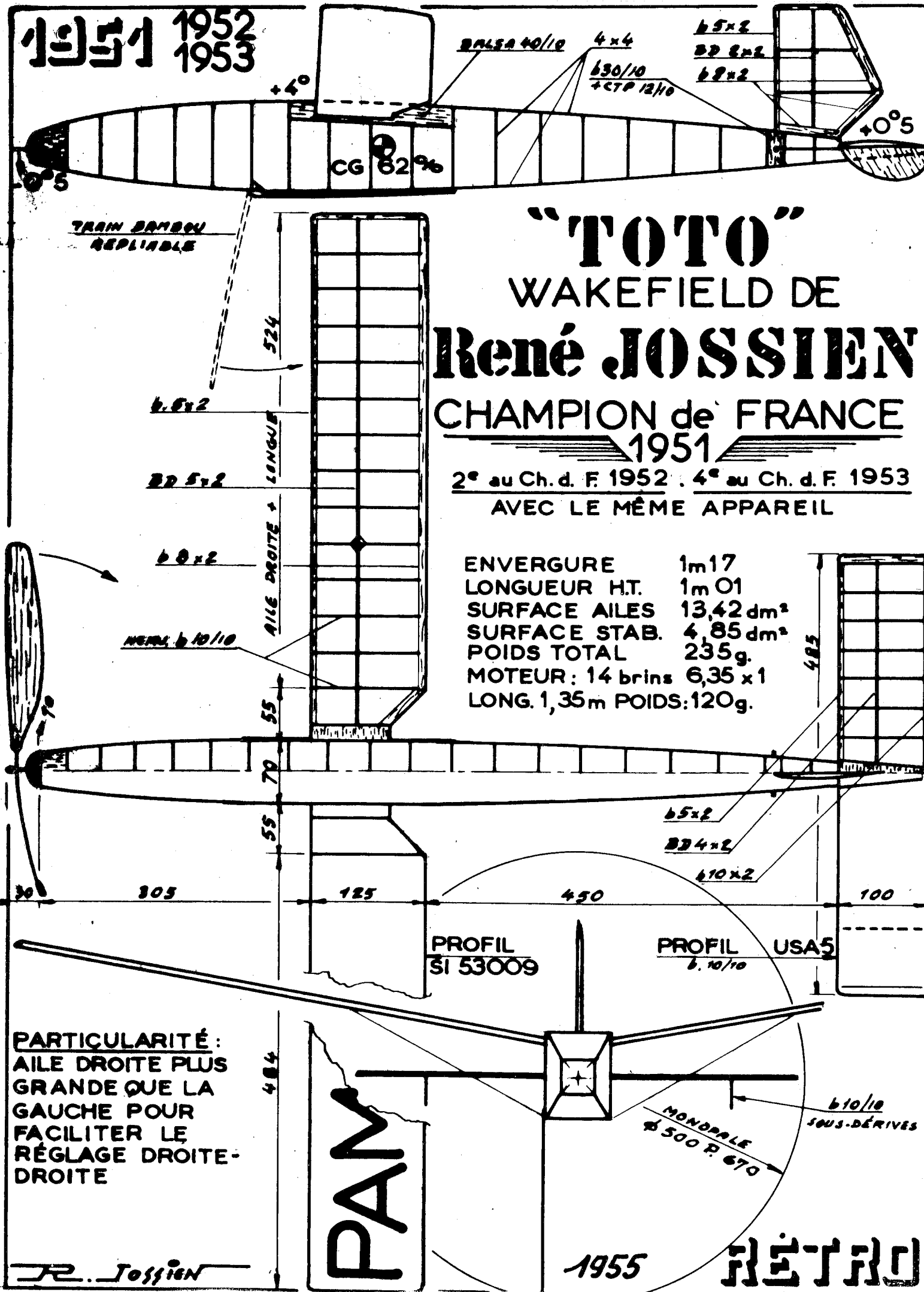
En redessinant le modèle pour vous, je ne me suis pas rappelé ce qui m'avait poussé à mettre un si grand stab (36, X DE S). Bref, S portante de l'aile 13,42 dm² et profil SI 53009 que j'avais choisi pour son extradados bossu et avancé, et son épaisseur jugée nécessaire pour une faible corde d'aile (entoilée comme je faisais toujours avec longeron noyé dans l'épaisseur, l'aile avait résiduellement un profil plus mince que la nervure et le plané était très bon; et je repris ce même profil pour le CH "AILBASS" et le joli wak "SURPRIZ"). Cette fois je ne mis pas de négatif en bout d'aile gauche, mais je donnais 40 mm de plus de longueur à l'aile droite: épatant pour le réglage droite-droite que j'ai toujours adopté en "caoutchouc" (en politique, non). Au stab, je reste fidèle à l'USA 5 (ailes et stab sur le "SPHINX", mais lui avait une corde de 135 mm aux ailes et 115 au stab).

Et ce furent les nombreuses performances de TOTO, qui valait bien les 4 min. dans le neutre et faisait le maxi, alors à 5min, quand l'air lui plaisait. Bref, un bon Ptit wak qui aurait pu renouveler la victoire de FILLON, en SUEDE, en 1952, si je n'avais pas eu la malchance de le perdre la veille de l'épreuve, et de ne le retrouver que le matin, tout humide. Dommage !...

"SURPRIZ" lui succéda, mais je manquais de temps pour bien faire à MODELE MAGAZINE, au travail professionnel, et à l'éducation de ma fille qui naquit en 1954. La coupe wakefield pour la France, en 1952, grâce à TOTO, q'aurait été formidable ! Non ?...La grande illusion, comme dirait cette petite vache de Jean-Claude. Pour les amateurs de Vintage, je crois que le plan est encore en vente à MODELAVIA. Le TOTO, c'était le bon temps; et puis j'étais encore jeune et beau (et pas con à la fois).

René JOSSIEH

1951 1952
1953



UN SAINTE-FORMULE, BÉBÉ ÉPROUVETTE,
RÉSULTAT DE 80% D'EXPÉRIENCE D'EMMANUEL FILLON ET 20% DE JUS RENÉ JOSSIE

Oui, faut l'avouer, c'est la première fois, un M.R., où la copie, ou plus exactement l'influence d'un autre modéliste entre pour beaucoup. Ce n'est pas un Big Bosom (Gros Sein, en anglais, et comme vous voyez, l'ami Manu mettait un peu en boîte mon P'tit Saint, créé en mars 1977), le modèle préféré de Fillon mais il lui ressemble beaucoup.

Comme de nombreux nouveaux lecteurs, français et étrangers, ignorent la "Sainte-Formule" (passée dans V.L.n°7), on trouvera ci-contre les caractéristiques de cette formule indoor française, qui passe maintenant les frontières grâce à Benno Sabel, RFA et Fernand Van Hauvaert, Belgique, qui l'ont fait connaître dans leur Pays. Nous serions contents si d'autres modélistes étrangers la faisaient connaître dans leur Pays. Le SAINT vous en remercie.

CARACTÉRISTIQUES. Un point de l'ancien règlement est levé: la longueur de l'écheveau est maintenant libre (ça permettra d'autres recherches). Un poids minimum de cellule aurait été souhaitable, car certains en arrivent à de frêles cellules qui sont trop fragiles; mais les contrôles de poids n'étant pas effectués, mieux vaut laisser libre cours à la folie, car il faut être un peu fou pour sortir des cellules à moins du gramme (c'est démentiel).

MASSE MINI 2g. SANS MOTEUR

En voici les règles à respecter :

FUSELAGE : Longueur totale maximum (y compris hélice) 330 mm. Maître couple mini : 3 cm x 4 cm sur longueur de 8 cm. Parties vitrées (transparentes) vues de l'avant et des 2 côtés (cabine, cockpit ou pas) : mini 2 cm² environ.
AILE : Envergure projetée maxi 330 mm ; corde maxi monoplane : 80 mm. Biplan : somme des cordes maxi 100 mm - corde mini d'une aile : 40 mm.

STABLO : Envergure maxi 150 mm ; corde mini 80 mm. Pour les stablo en V, c'est la projection sur l'horizontale qui compte.

TRAIN : Deux jambes obligatoires et 2 roues 5/8 mini.

HELICE : Diamètre maxi 150 mm ; largeur pale maxi 25 mm (pales non repliables). Hélice plastique du commerce admise.

RECOUVREMENT : Tous les papiers (microfilm interdit). CAPOTS : SIMUL JAPON

MOTEUR : Echeveau de 330 mm placé dans le fuselage. Longueur libre. Multiplicateur d'axe interdit.

l'eau chaude. Emmanuel, lui, préfère pour ses deux derniers modèles (baptisés Saint Raph) des ailes plus elliptiques. Il pense que la faible perte de surface est compensée par un meilleur rendement aérodynamique.

Les nervures sont en balsa tendre 8/10, hauteur 1mm. Pour la nervure centrale, j'utilise du balsa moyen 10/10, h.1 (elle fatigue + que les autres).

STABILISATEUR. Avant je gardais une forme rectangulaire avec quatre rayons de 20 mm aux angles. Cette fois je me suis laissé influencer par le papa des B.B. et St-Raph, et j'ai une forme de gabarit, non pas elliptique, je la trouve trop pointue, mais plutôt à extrémité parabolique.

Baguettes 0,8x0,8 au centre et aux deux bouts, puisque la même baguette forme tout le contour, et se colle, en biseau, au B.A. (ou BdF). Ces "longerons" sont amincis à 0,8x0,6 aux endroits qui seront les bords marginaux. La nervure centrale, qui fatigue un peu à la liaison avec la paille porte empenage, est en 1x1, les deux autres en 6/10, haut. 0,8.

DÉRIVE. Même chose: trempage et mise en forme sur le gabarit. Balsa tendre 0,8x0,8 avec réduction de l'épaisseur à 0,6 en haut. Les bas de longueur dépassent de 4mm pour permettre le collage de la dérive en biais.

1954

(suite)

Colle UHU Hart recommandée pour le collage sur la paille (cerner de colle est plus sûr) alors que pour l'ensemble de la construction de toutes les parties de l'avion, prendre plutôt de la colle vinylique, très légèrement diluée. Le réglage de l'incidence du stablo se fait par le coulisement de la fine paille, collée à la dérive, dans la paille oblique, collée sur la paille porte empenage. Le bout plus gros de cette paille coulissera "grassement" dans la paille collée bien dans l'axe du fuselage (ceci permet le réglage du tilt du stablo et le démontage de l'empenage pour le transport).

TRAIN D'ATTERISSAGE. Deux jambes bambou, environ Ø 0,5 en haut, 0,4 à 0,3 en bas. Deux petites équerres, ouvertes à 115°, en C.A.P. 0,25, un coté collé à la jambe et l'autre servant d'axe à la roue. Je tourne mes roues dans du polystyrène mince au centre desquelles je colle, à la vinylique, un petit moyeu de balsa Ø 2 dont les deux faces, enduites de colle cellulosique servent de paliers. Attention, le polystyrène est troué par la cellulose. Moi, je colle les 2 jambes après l'entoilage du fuselage, dans deux petits trous percés dans le gousset de balsa, collé à un angle du flanc du fusé.

NEZ ET HELICE. Encore une idée de Manu, je taille le nez en polystyrène, à grain très fin; un carré de 2 mm logé dans le couple du fuselage et le reste du bloc, 3mm, épouse la forme extér du fusé. Un trou de Ø 0,3 bien dans l'axe, permettra de bien placer les 2 rondelles d'alu 5/10, servant de palier collées à la vinylique.

Les pales d'hélice sont découpées dans du balsa 5 à 6/10 et poncées à 4 à 5/10 en bas et 3 à 4/10 en bouts. Formes trempées dans l'eau chaude durant 15 min, ressuyées au buvard et mises à sécher (les 2 ensemble) sur un petit bloc de balsa, poncé, verni, que j'ai taillé en fonction des pas différents le long de la pale, comme je l'ai déjà développé dans V.L.17 et 18, c'est à dire 100% à 0,7 R; 85% à 0,5 et 0,9 R et 75% à 0,2 R.

Pour les gens moins pinailleurs, il y a le séchage sur un cylindre de Ø 100mm avec une inclinaison de 20° pour un pas de 1,5 ou de 17° pour un pas de 2. Relier les deux pales avec une baguette arrondie à Ø 1,8 (Balsa assez dur), long. 48, dont les extrémités sont amincies et collées à l'intrados des pales en respectant le Ø 150mm. Calage des pales à 48° pour "mon" pas variable, ou 40 à 45° à 0,7 R, pas plus faible pour le modèle le plus "lourd".

L'axe d'hélice est en CAP 3/10 (mini), porte une butée en mine de crayon collée à l'hélice, puis est coulé et collé sur l'avant de la tige porte pales.

ENTOILAGE. Le fuselage est recouvert de papier fin (japon ou simili de préférence) tendu à l'alcool, ou alors de papier condensateur, mais gare à la tension sournoise de ce papier.

Pour les voilures: ailes, stablo et coté droit de la dérive, utiliser le polypropylène 4/1000, à coller à la colle PLASTIQUE de chez Scotch, diluée de 3 ou 4 volumes de benzine. Si le recouvrement est réalisé en papier, surtout ne pas tendre avec aucun liquide, sinon vos voilures seront en 8.

CENTRAGE. Il est important de le respecter à quelques mm près. Pour ne pas avoir à rajouter de lest (ou le moins possible), faire le montage complet du modèle (y compris le moteur) et déplacer l'aile (les ailes devraient écrire) jusqu'à ce que le centrage soit correct, et repérer la bonne position. Coller alors les deux montants de la "cabane" (plus ou moins oblique suivant la position demandée par le centrage), en vérifiant d'obtenir environ 4 mm de positif (incidence).

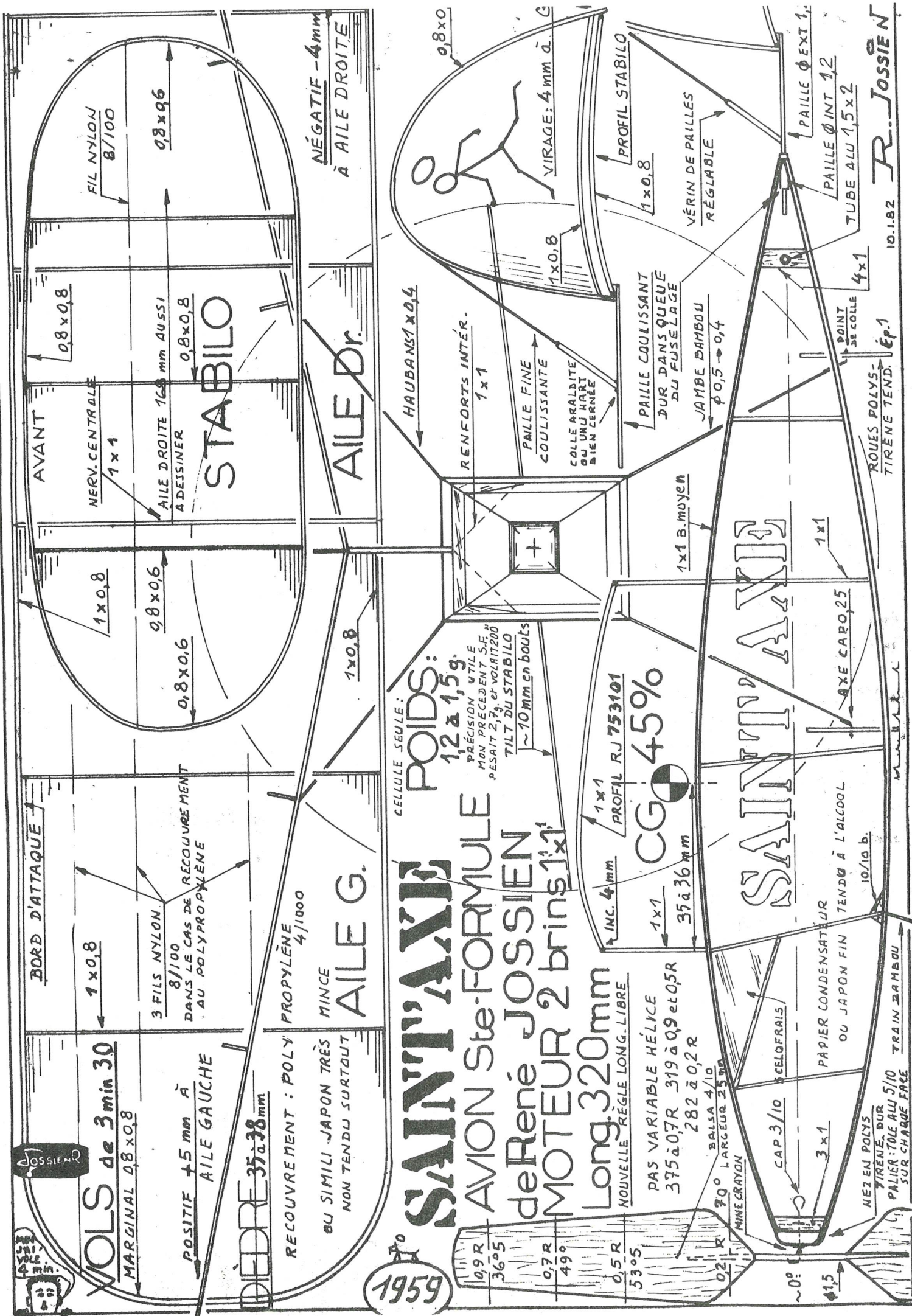
Terminer le modèle en collant ensuite les ailes sur le haut des montants, puis placer les haubans latéraux qui rigidifieront les ailes et leur donneront le positif (+ 5mm) à l'aile gauche, et le négatif à l'aile droite (- 4mm).

Du bon caoutchouc 1,1 x 1,1 (Pirelli-Graupner) est maintenant en France permettant donc, en 2 ou 3 brins, de convenir à tous modèles S.F.

Allez, un peu de balsa, un peu de courage et appréciez le plaisir de faire voler un bon SAINTE-FORMULE... Le SAINT vous en remercie...

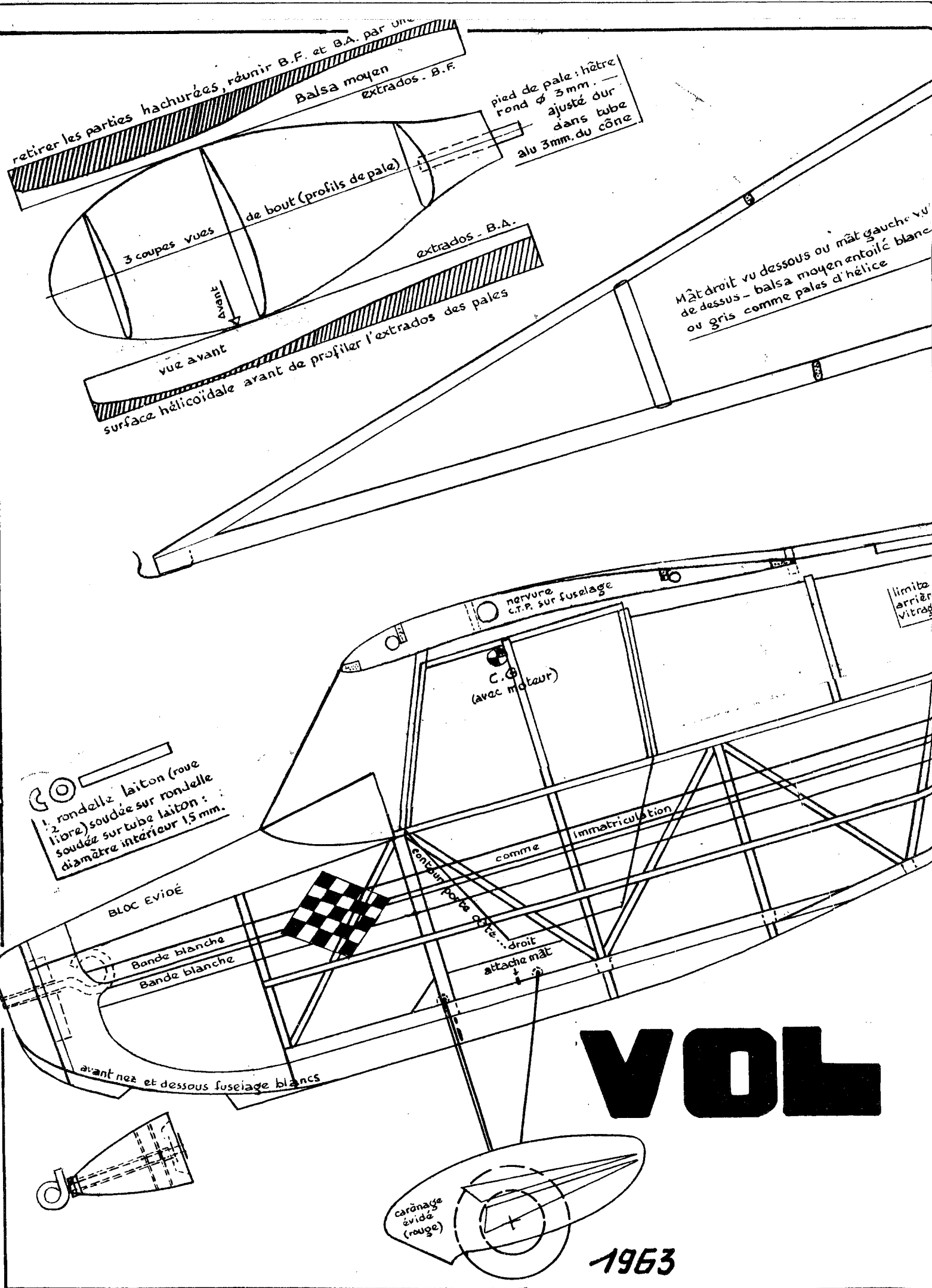
Janvier 1982.....Amicalement... 1958... Votre dévoué..... René JOSSIE

PRECISION: MON PRÉCÉDENT S.F. PESAIT 2,70g et vol. 200"



The days are drawing in, the evenings and the nights are getting longer ... with the end of autumn and the beginning of winter comes the time for reflection and for building.

24 82

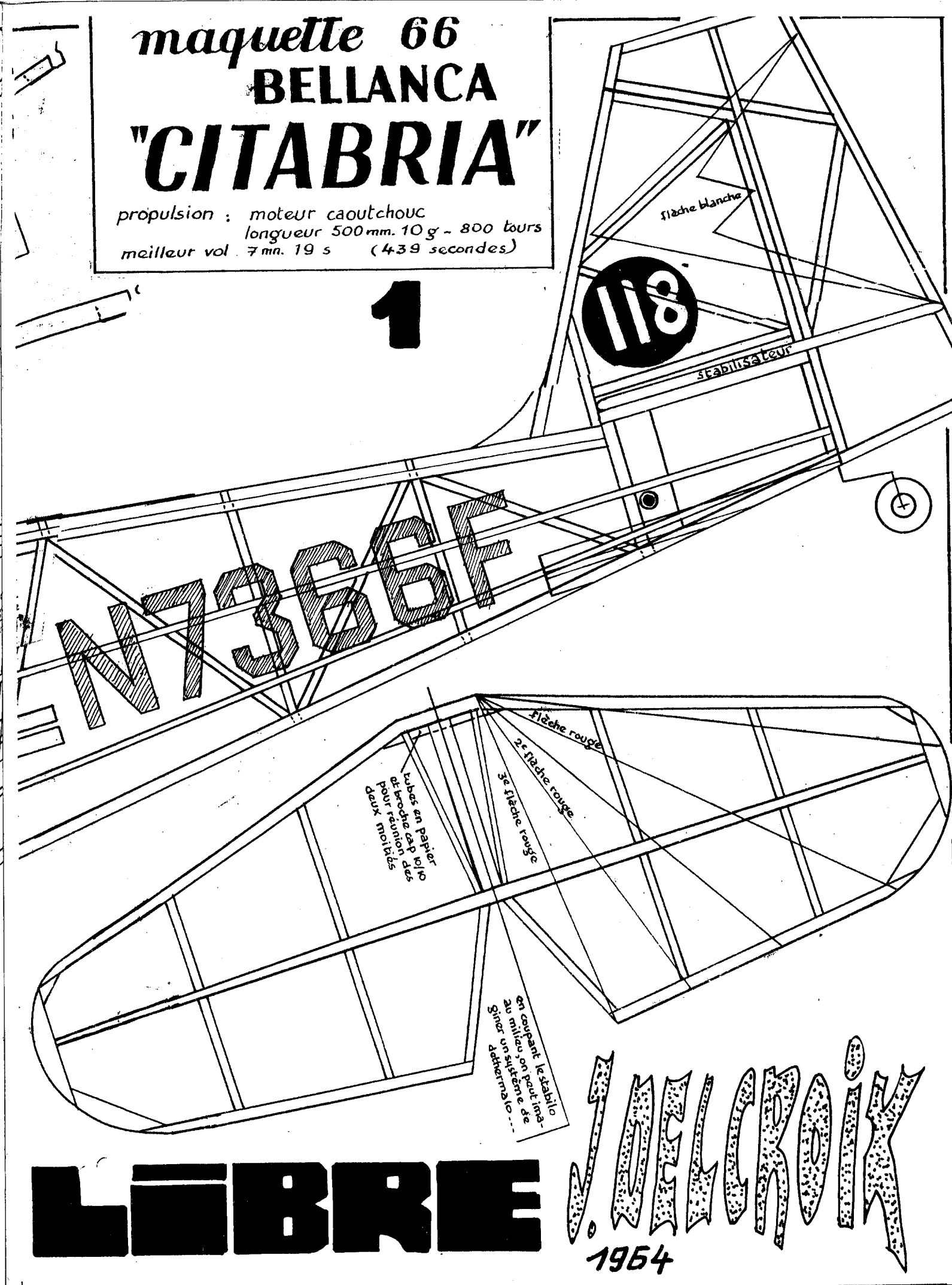


maquette 66 BELLANCA "CITABRIA"

propulsion : moteur caoutchouc
longueur 500 mm. 10 g - 800 tours
meilleur vol 7 mn. 19 s (439 secondes)

1

118



Køster Digital F1A Timer

We proudly present the new *Køster Digital Timer* for F1A glider models. The timer is based on the newly introduced F1C power timer as regards the electronics behind the unit, but it is designed to meet the demands from FAI Nordic fliers.

Please notice that the prize for the timer unit is an *introduction offer*. If you want to take advantage of this offer, you have to make your order no later than October 1 1982.



Front view — full size



détail attache
mât

flèche rouge

2^e flèche rouge

limite volets

3^e flèche rouge

losange blanc
reste des fuselage rouge

bien noter virage à droite
axe moteur

Introduction offer: Timer unit with rechargeable battery 55,00 US\$
Extra rechargeable battery 13,50 US\$
Charger for two batteries estimated price 20,00 US\$

Postage is not included in the above prices.

After having received your order, we will let you know the date for delivery. Those who order first, will get their timers first.

Payment must be sent before delivery — we will inform you of the exact price (including postage), when we confirm your offer.

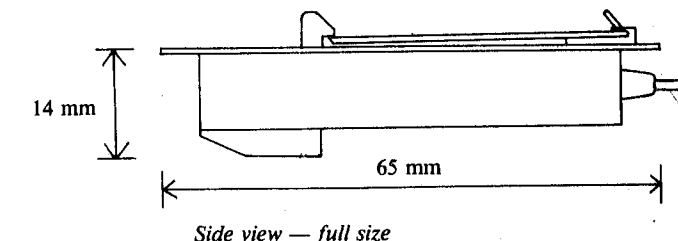
Order from: KØSTER DIGITAL TIMERS

P. O. Box 54, DK-3400 Hillerød, Denmark

Tel. 02-26 02 00 (on work) — 02-25 03 19 (home)

1965

Køster Digital F1A Timer



Side view — full size

CITABRIA

2

village négatif 4 mm.

5-20^F



MACARON
VOL LIBRE

Maitre-couple
fuselage

1965

MAXIS VARIABLES-SUITE- HANS GRENNER

Des terrains pour modèles réduits plus grands que pour l'aviation grandeur ? Les maxis variables, une question de vie ou de mort ! Je me réjouis, que Georges BROCHARD et Christian MENGET ont bien voulu entrer dans cette discussion et je me suis fait traduire spécialement leurs propos. La discussion doit rester animée, jusqu'à ce que nous ayons la certitude que l'avenir du VOL LIBRE n'est pas compromis. C'est un problème qu'il ne faut pas mettre entre les mains des générations futures, comme le font les hommes politiques, car chez nous nous n'aurions plus de génération à venir ! Je trouve très bonne la proposition, de créer une catégorie propre aux nouveaux venus, avec un temps de vol plus court, ce qui permet d'évoluer sur un terrain plus petit. Chez nous en Allemagne, la catégorie A 1 exigea de suite 3 mm, parce que des "Experts" se sont appropriés tout de suite cette catégorie avec des crochets russes de grands allongements etc..... avec même utilisation d'ailes "balsa plein" balsa d'une densité telle qu'il est pratiquement impossible d'un trouver dans le commerce. On devrait réellement limiter l'envergure des A 1, et le maxi ne devrait pas dépasser 120 s.. L'essai, d'augmenter le nombre de vols, par temps venteux, tout en diminuant le maxi, pour arriver à un total identique, n'a pas été concluant chez nous, par exemple le 900, avec 10 vols au lieu de 5.

- La distance parcourue par le modèle, par grand vent, est toujours importante et la récupération pénible.
- Avec un changement de la direction du vent on est obligé d'introduire deux variables : changer à la fois la durée et le nombre de vols quand la manifestation a déjà commencé.

- Il faut donc conserver le nombre de vols et ne faire varier que le temps de vol : par exemple vent 5/m/s maxi 120. Pour des questions de droits, il faut que cela soit prévu dans la réglementation de la manifestation. On pourrait faire des calculs pour aligner les temps sur 180 s., mais il est préférable d'évaluer les temps de vol, en pourcentages maxi 180 s. équivalent à maxi 120 s. = 100 %.

Pour garder avec 120 s. une valeur égale à 180 s. il faudrait néanmoins, diminuer la longueur du treuil, ou augmenter la charge alaire.

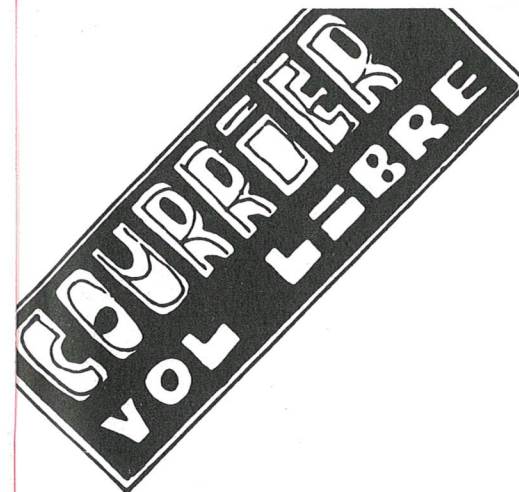
Mais comme la probabilité de chance d'entrée dans la bulle, avec un fil court, est plus réduite il est recommandé de passer par une charge alaire plus grande.

Remarques : essayer, résumer, faire des propositions aux fédérations nationales et ensuite à la F A I.

- Exemple de réglementation sur terrain vol à voile, avec axe piste - ouest est, généralement plus long que M-S-. Ainsi en 1981 à KOPPL (AUTRICHE) - pertes en masses, parce que le vent changeant de direction après le 2ème vol, traversa la piste, et ne voulant plus revenir sur la décision de voler 7 x 3 mm (d'après code sportif) tous les modèles étaient condamnés à se perdre sur les pentes recouvertes de forêts !
- Les règles devraient se plier au terrain et aux conditions, météorologiques et non pas l'inverse !

Naturellement on devrait aussi adopter le maxi variable sur les grands terrains, pour des questions de visibilité, de récupération et pour ne point handicaper les concurrents défavorisés, à partir de 5 m/s réduire le temps maxi.

1967



Very truly yours,

Xavier Ayaviri R.

Congratulations for the excellent work you realize printing the magazine "VOL-LIBRE".

Personally I am very interested to subscribe me to this magazine. Please send information about prices per year including the post by AIR MAIL.

I thoroughly enjoy receiving my copy of V.L. as it is the best F/F newsletter I have read for a long long time. My congratulations to you on your work to produce this journal as it is definitely a "labor of love". I have enjoyed the copies on F1B and F1A and am looking forward to receiving the copy with the F1C articles in it.

Amicalement,

John Mackin

Vol libre (revue passionnante qui fait rêver et aide à transformer nos rêves en réalités)

Bravo!!)

Thank you for your excellent magazine, Vol Libre, over the last 12 months.

1968

LES SELECTIONNÉES ARGENTINS POUR LES CH. DU MONDE 83

- F1A. 1° Mario Busnelli
2° Antonio Tarzibachi
3° Ariel De Siervo
Mario Israilev (reserva)
- F1B 1° Delmo Donelli
2° Mario Blitzman
3° Arcangel Armesto
Rudecindo Marquez (reserva)
- F1C. 1° Alfredo Baños
2° Mauricio Zito
3° Jose Bonetto
Daniel Iele (reserva)

Saludos

Buenos Aires 18 de septiembre de 1982.

Amesto

Sehr geehrter Herr Schandel,
recht vielen Dank für "Vol libre". Es ist grossartig gemacht, ja es ist etwas vom Besten für Freiflug, was ich je gesehen habe. Ich möchte Ihnen dazu ganz herzlich gratulieren.

Werner Koelliker

BULLETIN "L'ASSON"

A. SCHANDERL 16 CHEMIN DE BEULEMWOERTH 67000 STRASBOURG ROBERTSAU

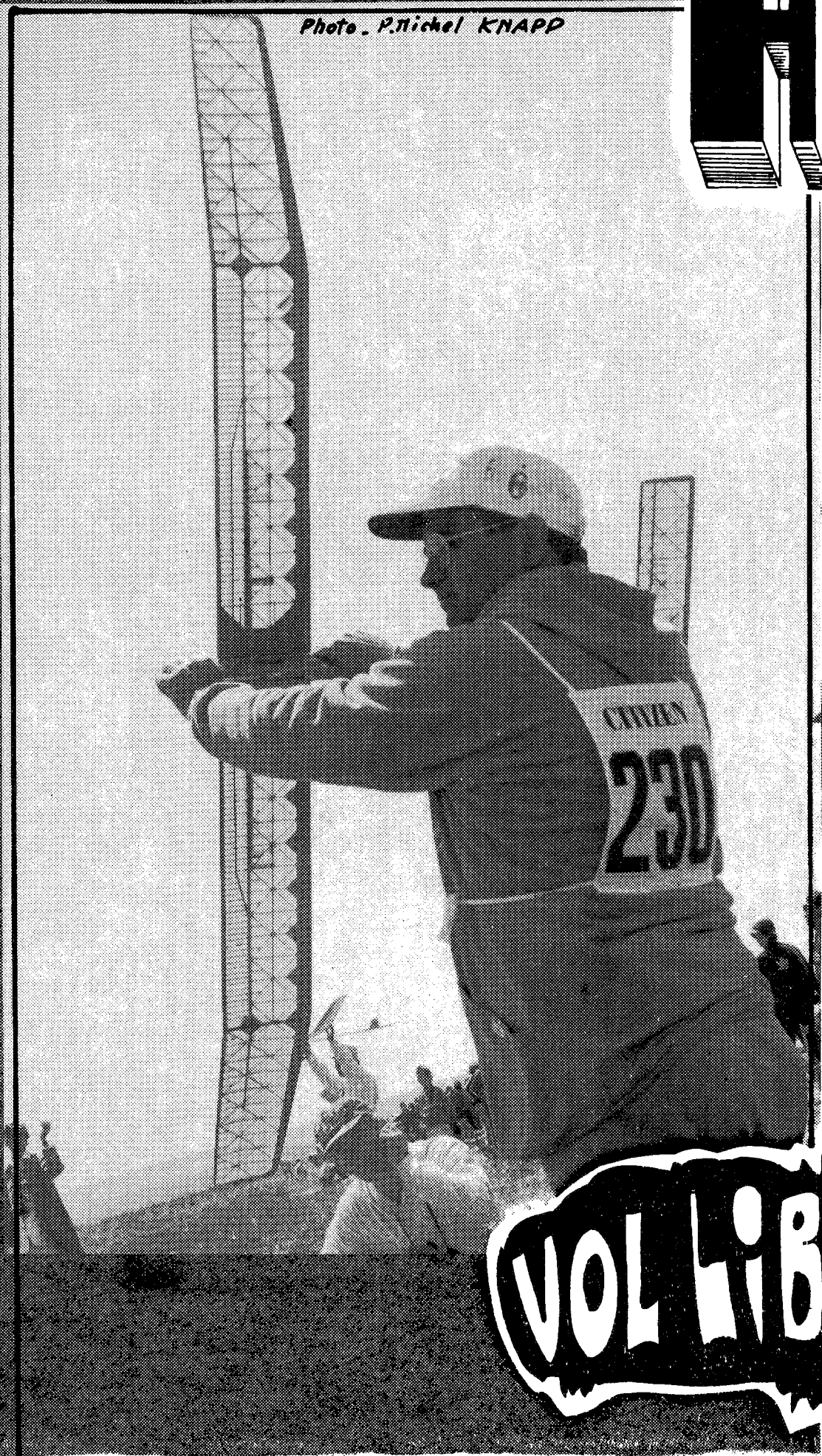


Photo. P. Michel KNAPP

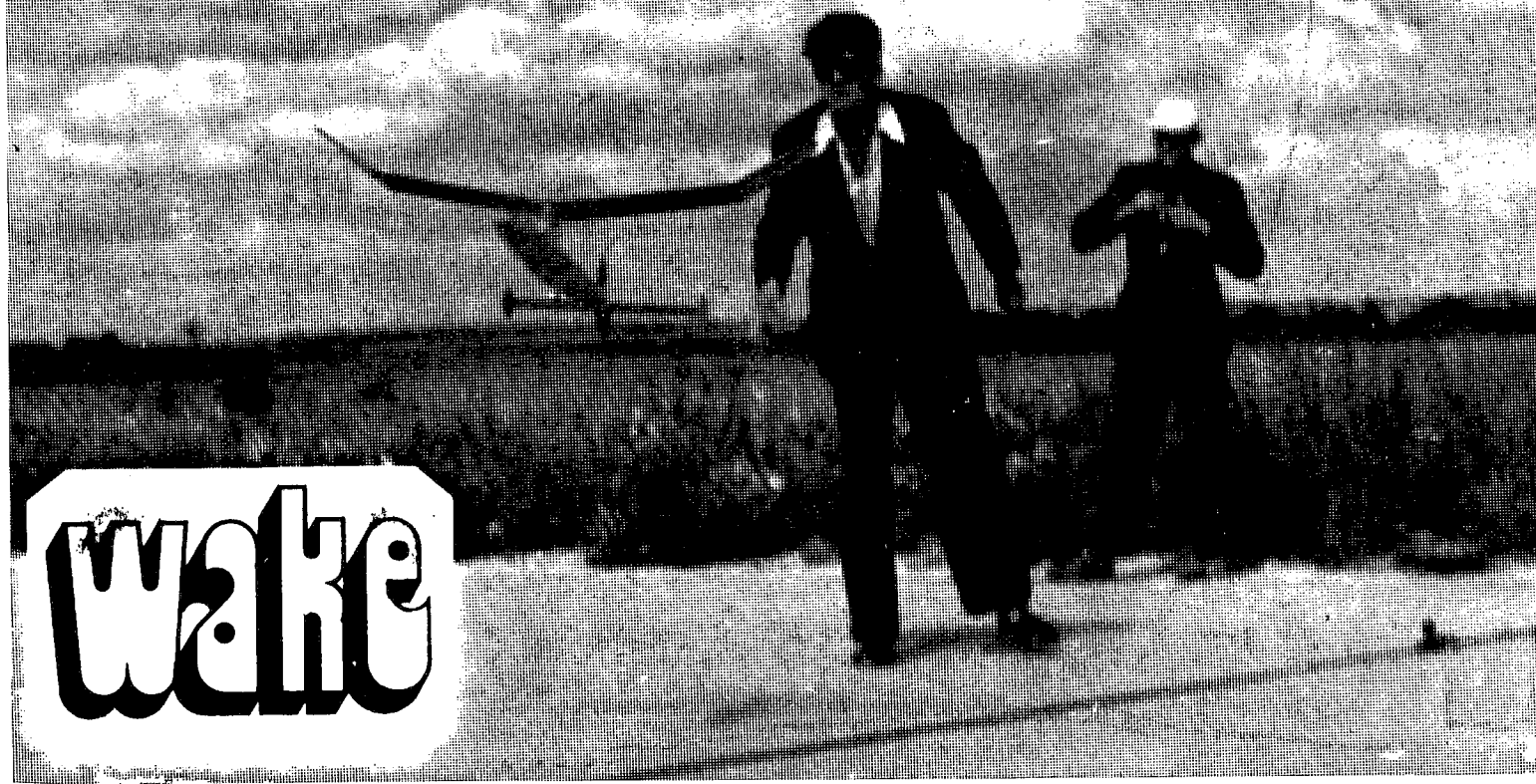
1969

LE
LIBRE
VOL

VOL LIBRE

VOL LIBRE

wake



VOL LIBRE

BULLETIN DE LA SAISON

A. SCHANDEL 16 CHEMIN DE BEULENWOERTH
67000 STRASBOURG ROBERTSAU



CONSIDERATIONS PRATIQUES SUR LES NEZ

+ AVANTAGES
- INCONVENIENTS

3 Types d'arrêt:

CLASSIQUE A RESSORT

- + facilité de construction tout en cap et soudure
- + légèreté maxi
- + insensible à la poussière, sable etc..
- il faut des écheveaux de longueur égale.

MONTREAL STOP (ergot coulissant)

- + longueur d'écheveau variable à volonté
- + déroulement plus régulier du moteur lequel est "tendu" 1,2 à 1,5 fois sa longueur.
- craint la poussière, d'où :
nécessité de pouvoir tout démonter d'où :
construction avec filetage + taraudage.

HOESSASS NEGLAIS (moyeu coulissant)

- + écheveau tendu
- + plus simple que le Montréal
- réglage précis indispensable (ressort etc..)
- jeux importants nécessaires
- démontage très souhaitable.

pales nez

les services historiques
SUITE AU N° 24 1971

ANNEAU

- + pales plus simples à construire (moulage possible)
- + réglage possible du virage plané
- + blocage " sous le pouce " facilité
- + repli des pales plus simple à régler
- repli des pales sous l'aile impossible (les cap sont trop souples, la pale gauche se replie sur l'aile.....)
- moins bon théoriquement (d'où limiter l'anneau à 100 - 120mm de diamètre au maximum)
- pales plus exposées à l'atterrissage / déthermalisation.

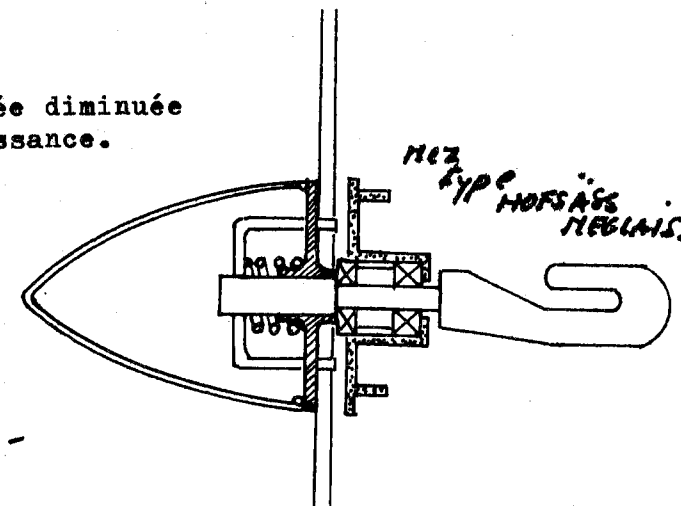
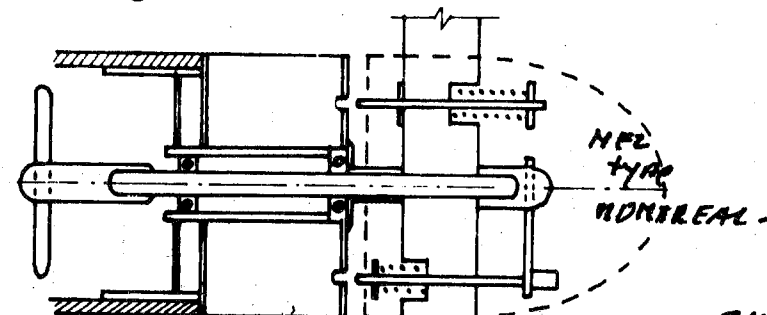
PALES ANNULAIRES

non bloquées au plané

- + plus faciles à construire du côté articulation
- virage plané incertain par météo turbulente.

PALES DECALEES SUR CONSTRUCTION ANNULAIRE

- + repli vertical des pales, d'où traînée diminuée
- + léger effet de pas variable en surpuissance.
- + aucune difficulté de construction....
- légères distorsions du pas.



LES HELICES

TRAÇAGE
ET
TAILLE
MATHERAT
ROMANS

LES COPAINS VOILA UN SUJET PASSIONNANT ET PAS COMMODE, SURTOUT, TEL LE BATON BRËNNEUX, ON NE SAIT COMMENT LE PRENDRE. JE PENSE SURTOUT AUX GARS (DÉBUTANTS OU NON) QUI NOURRISSENT UNE TROUILLE MYSTIQUE DU SUJET... SANS AVOIR JAMAIS ESSAYÉ. OR, LE PRINCIPE DE BASE A RETENIR, C'EST QUE SI UN PELANDRON QUELCONQUE Y ARRIVE, ET QU'IL N'A PAS DE BRAS, DE JAMBE OU DE CERVEAU PLUS QUE VOUS, VOUS DEVEZ Y ARRIVER AUSSI.

SANS ALLER TROP DANS LE SENS "DÉBUT" ET SANS PRÉCONISER DES PALES PLATES (CE QUI EST A MON SENS UNE VÉRITABLE RENONCIATION PÉDAGOGIQUE, REFUS D'APPRENDRE POUR S'ÉVITER LE SOUCI DE DISPENSER), JE VAIS TENTER D'EXPLIQUER LES ÉLÉMENTS QUI PERMETTENT DE MAÎTRISER SANS MISÈRE LA TECHNIQUE DES HELICES, AUSSI BIEN POUR LA CONCEPTION QUE POUR LA RÉALISATION, LE TOUT DANS UNE OPTIQUE QUI N'ENGAGE QUE MOI.

POUR PLUS DE DETAILS REPORTEZ VOUS VOL LIBRE-21

VRAMENT, CE QU'ON A ÉCRIT ET DÉSSINÉ DE MEUX, SUR LA 1972 CONFECTION DES PALES!

HELICE DD7

Gabarit
CTP
1 mm
collé
sur
face
gauche
du
bloc

Balsa
20 mm
x 55
x 240

CTP
1 mm
face
droite

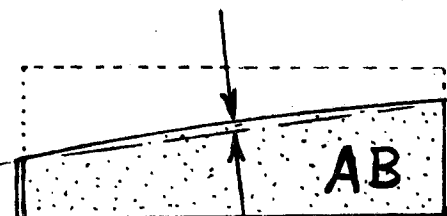
Hélice Wakefield
 ϕ 580 mm
pas 584 mm + 6°
= nominal 750 mm
anneau ϕ 100 mm

Profil
épais 6 %

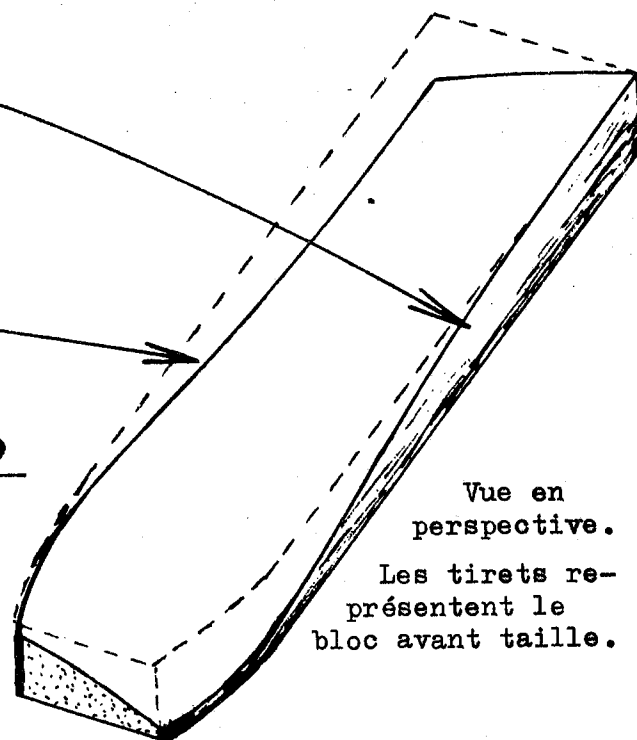
Incidence
30,5°
pour pas de 750 mm

Contour de
pale conseillé
pour 16 brins

ici 70 % du
rayon



bombé 1,5 mm
idem pour C-D
E-F : plat !
H-I : creux 0,5 mm.



Vue en
perspective.
Les tirets re-
présentent le
bloc avant taille.

1973

FACE HELICE DE
CHEURLLOT
(OIZORAR) PROFIL

B.A

B.d.f

B.A

B.d.f

Side

Front

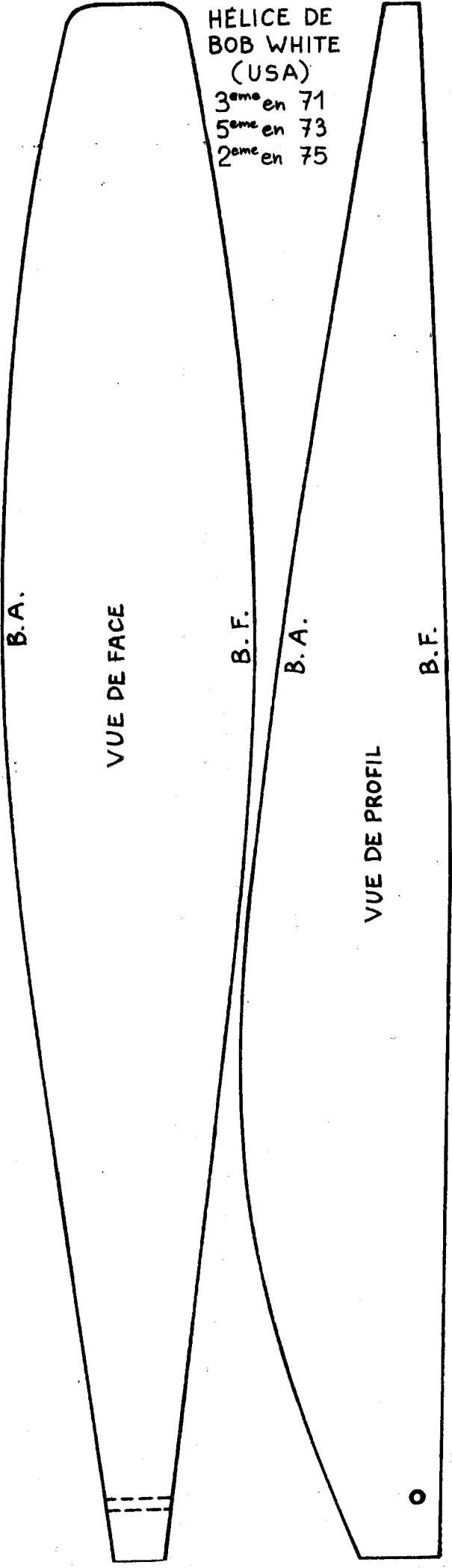
L.E

L.E

11

1974

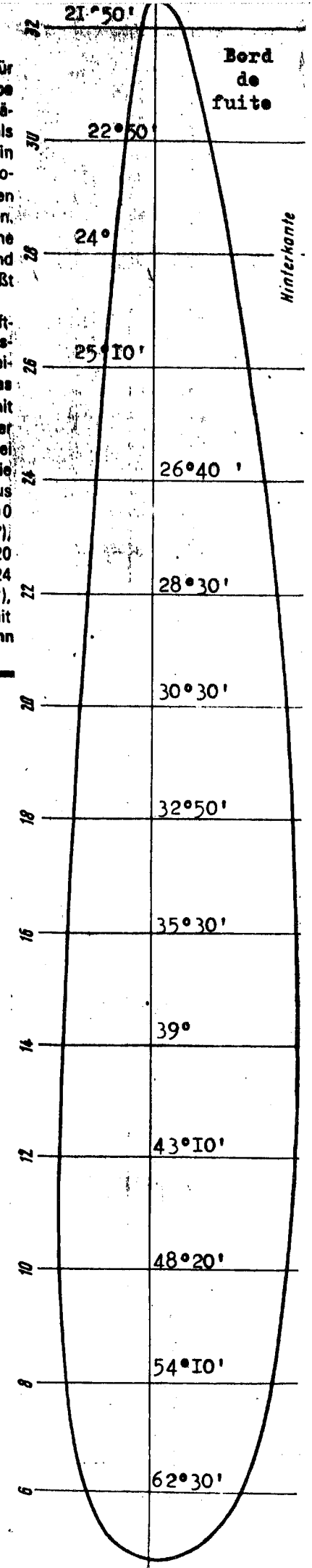
HÉLICE DE
BOB WHITE
(USA)
3^{ème} en 71
5^{ème} en 73
2^{ème} en 75



SIEBENMANN
1975

650 / 570 + 6°

Die beigelegte Zeichnung für die Theodorsen-Luftschraube bedarf keiner weiteren Erklärungen. Ich betrachte sie als die derzeit beste. Sie kann in der gleichen Größe ohne Probleme mit 14 bis 18 Stängen 1 x 6 mm geflogen werden. Der Steigflug kann also ohne Probleme in Zeitdauer und Geschwindigkeit angepaßt werden.
Für die Theodorsen-Luftschraube mit dem Durchmesser 650 mm und einer Steigung von 570 + 6° wird das Profil Benedek 6-45-6f mit Turbulator verwendet. Der Blattanstellwinkel wurde bei den angegebenen Radien wie folgt gewählt: Radius 6 = 62° 30', 8 (54° 10'), 10 (48° 20'), 12 (43° 10'), 14 (39°), 16 (35° 30'), 18 (32° 50'), 20 (30° 30'), 22 (28° 30'), 24 (26° 40'), 26 (25° 10'), 28 (24°), 30 (22° 50') und Radius 32 mit 21° 50'.
Walter Eggmann
aus MBH 4/79



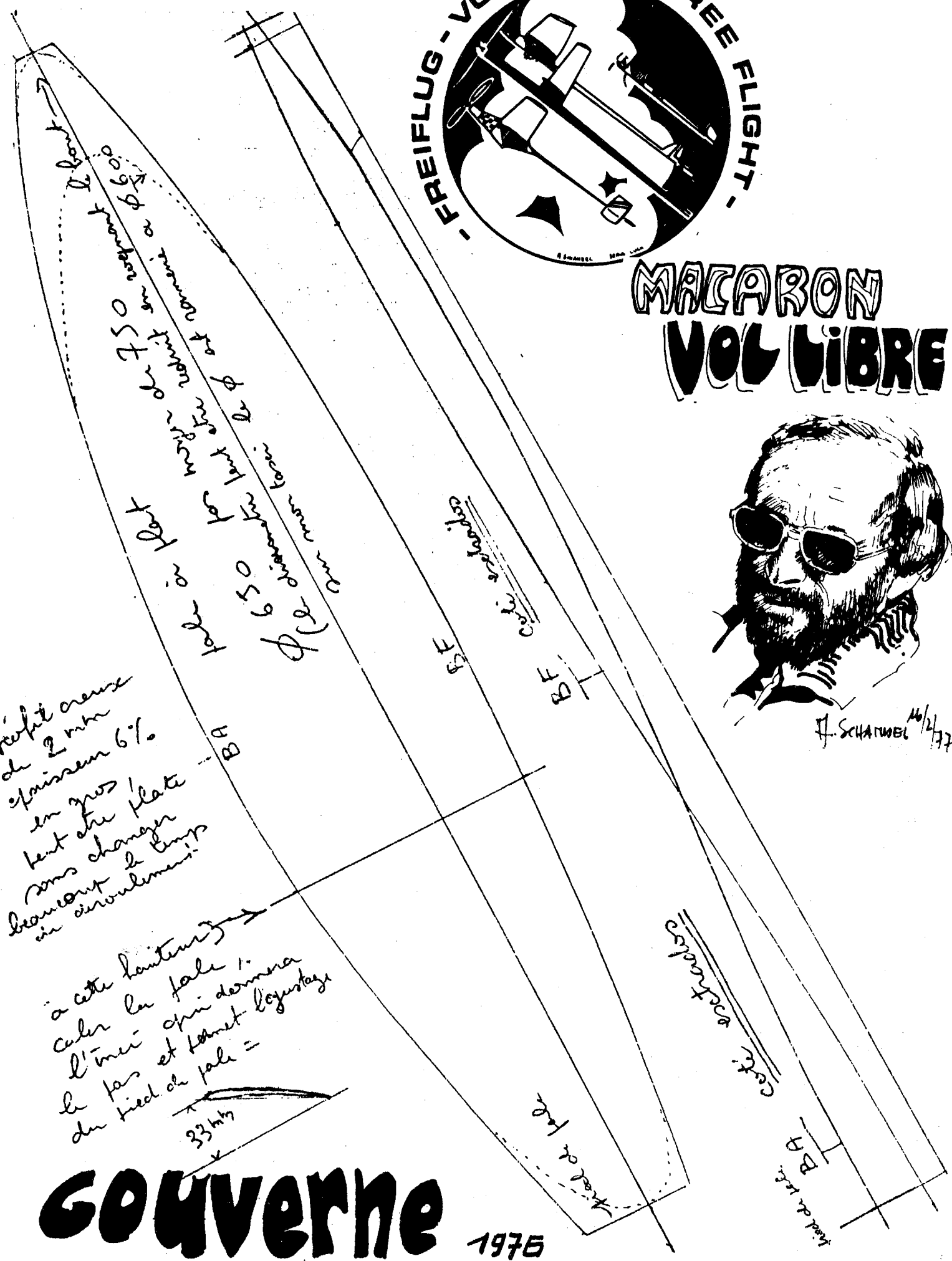
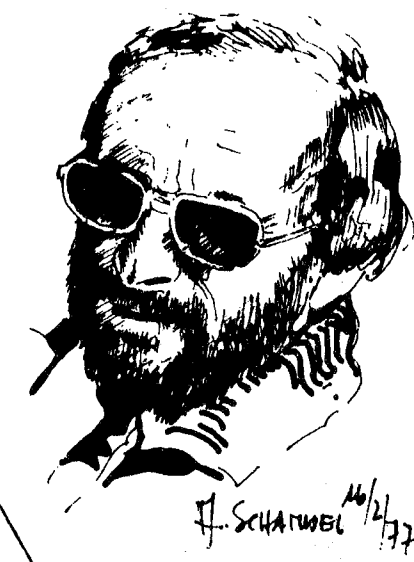
prof. creux
de 2 mm
épaisseur 6%
en gros
lent de plate
sans changer
beaucoup le temps
de circulation

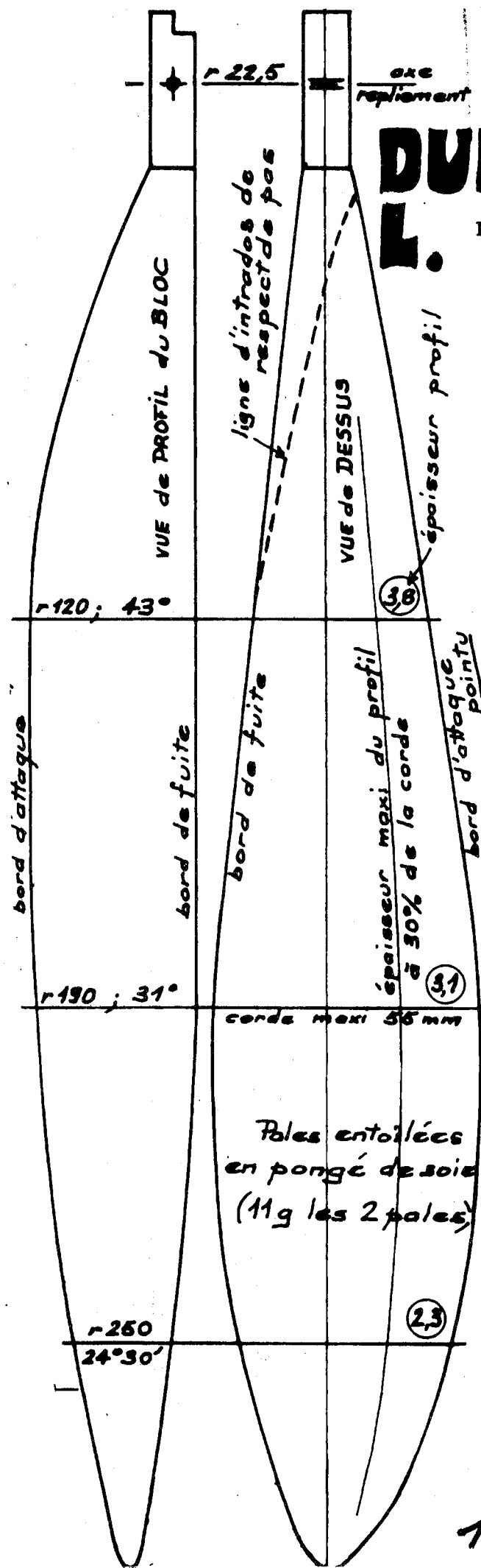
à cette hauteur
caler la pale
l'inclinaison
le pas et l'angle d'attaque
du pied de pale =

CONVERNE
1975



MACARON
VOL LIBRE





DUPUIS

PALES MOULEES

- + facilité de construction (en série)
- + prix moindre.....
- + intrados impeccable , profil mieux respecté
- masse plus grande
- le bois travaillé, vérifications périodiques sont nécessaires (deux pales inégales produisent de la traînée, non une traction "moyenne" !)
- séchage long , compter 10 jours par pale avec le vernissage.

POUR LES LECTEURS
INTERESSES PAR UNE REEDITION
DES N° 1 à 12 PRIERE
D'ECRIRE A VOL LIBRE
(NE PAS ENVOYER D'ARGENT)

LESER DIE INTERESSE AN
NACHDRUCK VON VOL LIBRE
VON N° 1 BIS 12,
HABEN. BITTE AN VOL LIBRE
SCHREIBEN.

NOUVEAUX ABONNES
DEPUIS N° 31.

BECCARIS.G. (I.) CAMPANELLA.F.(I)
FEA.G.(I) GISSOT.F. (F)
INTROINI.P. (URUGUAY)
JACOB.M. (F) - MORISSET.J. (F).
MANONI.A (I) - MATHIEU.C. (F)
PERRIERE.B. (F) - PELOSANO.L. (I).
SIRKI OMRI (Israël)
SOMMERFELD.A. (R.F.A).
TAVERNA G. (I.).

1979

L'HELICE LA CALCULATRICE ET LE PRELLISTE DE BASE

C_z/α en fonction de Re , et choisit des C_z proches de la portance maxi.

Dans le Sympo 1977, Alan Brocklehurst fait la critique de son prédécesseur : il n'a pas calculé la puissance disponible et son hélice est trop large. En repartant sur les mêmes données de départ, et en choisissant des C_z plus favorables (plus près de C_z/C_x maximal) Alan obtient une 560/734/47. Bravo. Mais les calculs complets ne sont pas à notre portée.

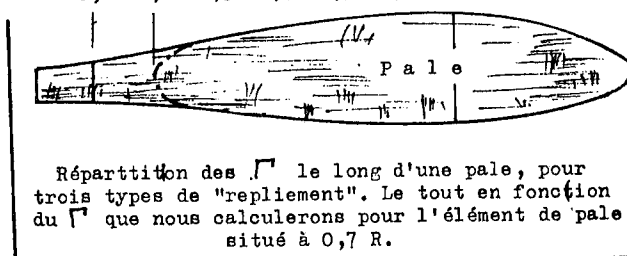
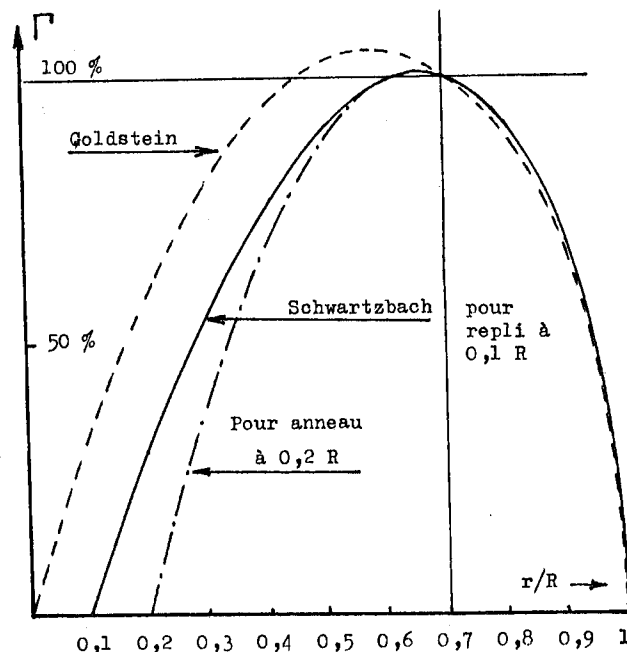
Revenons en 1972 : George Xenakis, désireux de comparer une Schwartzbach/Goldstein à une hélice ordinaire à pas constant, utilise un détour fort astucieux, que nous ferons nôtre. A partir de données d'expérience, il calcule la circulation à 70 % du rayon. De là, on déduit tous les Γ de la pale, très facilement. Puis on se choisit une vitesse du modèle, U , et une vitesse de rotation, n , et le reste s'enchaîne sans problème.

L'hélice de wakefield qui monte actuellement semble être l'OptProp d'Alan Brocklehurst. Elle utilise la méthode de calcul de Schwartzbach en améliorant certaines données. Problèmes pour vous et moi : si on veut mettre un "anneau", que faire ? Si on veut varier pas ou diamètre, si on veut une hélice de CH, que faire ? Aucun des auteurs qui ont décrit le calcul d'une hélice "scientifique" ne s'occupe trop de se mettre à notre portée : données de départ non expliquées, intégrales à résoudre, etc.

Mais la disette n'arrête pas le pèlerin. Nous utiliserons le double-décimètre et le flair à la place de l'ordinateur, et nous aurons une hélice sur mesure en mélangeant sans autre forme de procès les indications des divers auteurs que voici :

Dans le Sympo NFPS 1968 Christian Schwartzbach applique la théorie de la "circulation" pour réduire au minimum les pertes induites d'une hélice qui à l'expérience marchait déjà fort : une 560/720/54 pour 16 brins. Une hélice est comme une aile : à cause de l'allongement non infini le profil a besoin d'un double calage ; le premier est l'angle d'attaque pour allongement infini, celui donné sur les courbes C_z/α ; le second se nomme angle induit et s'ajoute au premier, augmentant à mesure que diminue l'allongement et que croissent les pertes induites, marginales et autres. Le calage d'une aile sur le flux d'air incident est donc de $\alpha + \beta$. Cet angle induit β est assez facile à calculer pour une aile. Pour une hélice il faut faire des détours, par exemple par la théorie de la circulation. On appelle circulation Γ (lettre grecque Gamma) le produit $V.C.C_z/2$, V étant la vitesse du vent relatif sur le profil de pale, C la corde en mètres. Γ change tout au long de la pale, est maximum vers les 60 % du rayon, nul aux extrémités. Γ détermine la valeur des vitesses induites axiale et tangentielle... mais pas de panique, SVP... La répartition de Γ le long de la pale a été étudiée par bien des auteurs, principalement par Goldstein, et se retrouve dans les diverses hélices MR : Theodoresen, Schwartzbach, Brocklehurst, Larrabee. Une bonne répartition de Γ correspond à une répartition elliptique de la portance pour une aile.

Schwartzbach part donc d'une hélice définie par la pratique : pas de 720, largeur maxi de 54 mm, et il calcule la circulation optimale, compte tenu des profils évolutifs qu'il veut utiliser, et du dessin de la pale (repli à 10 % du rayon, et donc gros profil à cet endroit pour la charnière. Il ne justifie pas le choix de certains paramètres : valeur maximale de Γ , vitesse du modèle $U = 7$ m/s, vitesse de rotation de l'hélice $n = 13$ t/s. Il se construit des courbes



Mais avant de démarrer nous sommes obligés de poser la question des profils de pale et de leur

1980

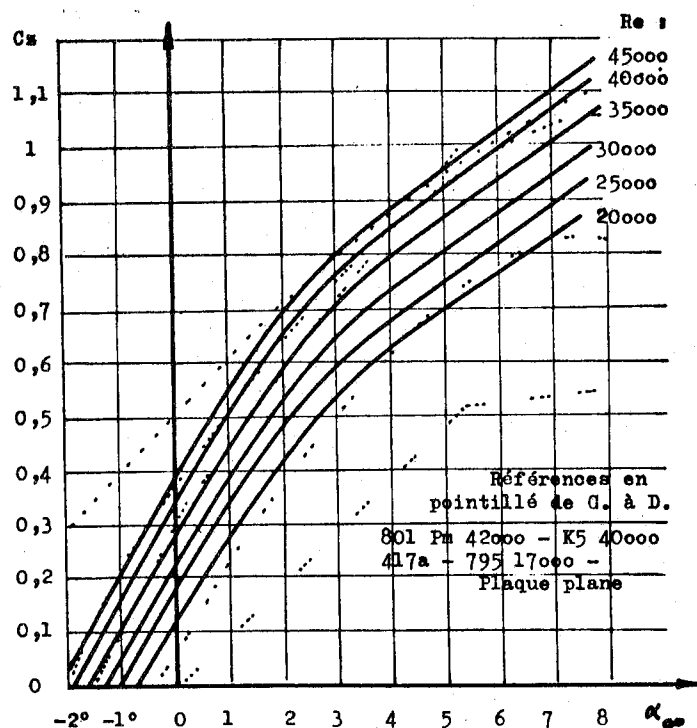
polaires, et nous le ferons en suivant également Xenakis.

PROFILS POUR HELICE CAOUT.

Une hélice de Coupe d'Hiver travaille dans des Re de 16000 à 35000. En-dessous de 20000 la traînée devient très forte. On remarque la baisse de rendement sur une hélice à profil épais : entre 2 échelons de même section, l'un mou et l'autre dur, l'altitude varie facilement de 10 mètres (en CH). Règle générale : des profils très minces et pas trop creux. En wak on pourra utiliser un profil type 6356. En Coupe il faut descendre à 2 mm d'épaisseur maxi et garder des pales larges.

Par ailleurs il faut caler les pales à l'angle α qui donne le C_z/C_x maxi, pour le Re auquel travaille la section de pale considérée. Gros problème, car on n'a pas de polaire précise. Xenakis fait une revue statistique de tous les profils testés en soufflerie, pour trouver en fonction de Re et de la géométrie du profil les C_x minis et les C_z maxis. A partir de là il trace des polaires "standards". Sa polaire standard est toutefois un peu trop passe-partout; nous retiendrons un dessin un peu différent, plus adapté aux profils minces et peu creux. Nous en déduisons ceci : pour un wak la finesse maxi se situe entre les C_z de 0,8 et 1, pour un CH entre 0,5 et 0,8. La plage est chaque fois assez large, pour deux raisons : le dessin lui-même de la polaire et l'inévitable imprécision. Notons qu'en raison de la force centrifuge l'écoulement d'extrados est moins sensible que sur une aile, principalement au pied de pale, ce qui nous arrange bien...

Quels sont les α pour les C_z en question ? Nos 3 auteurs supposent des lignes C_z/α de gradient constant (lignes droites), ce qui leur facilite les calculs, mais n'est pas très conforme aux résultats de soufflerie. Nous préférons l'interpolation donnée ci-après.



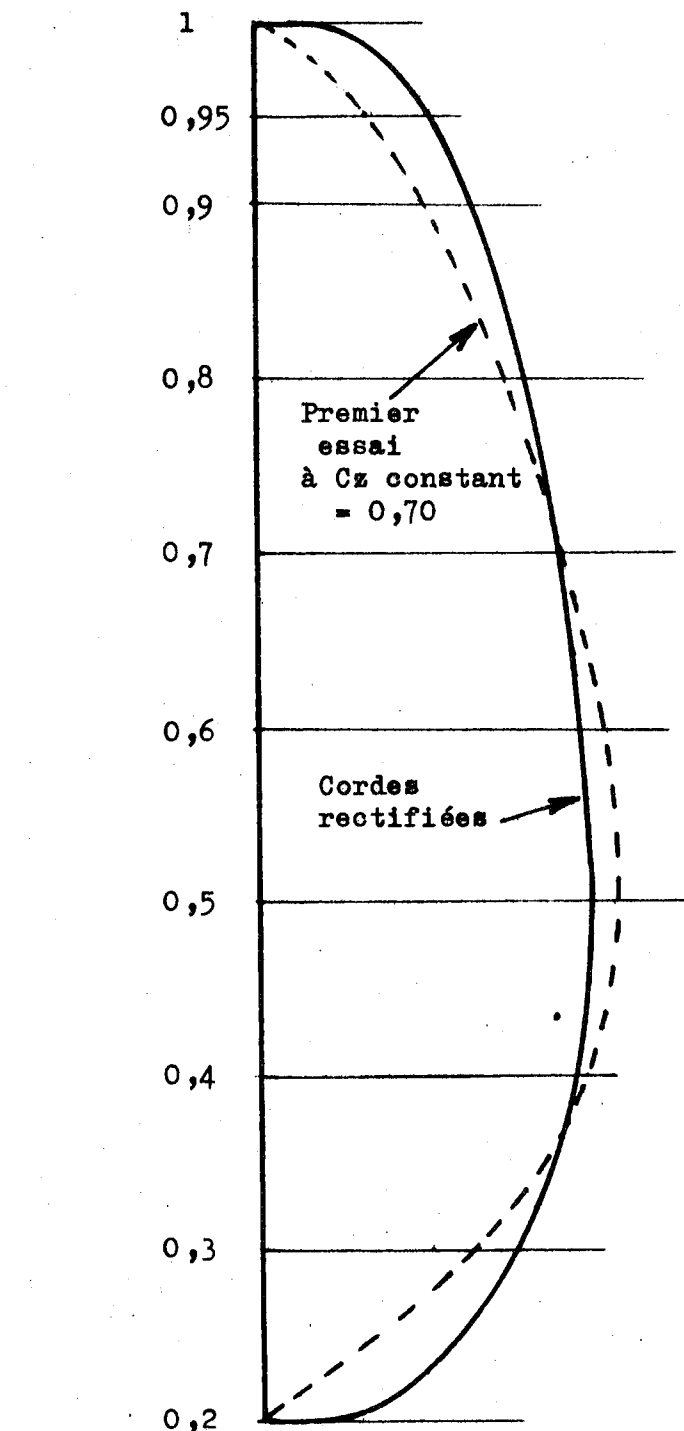
CALCULS POUR $r/R = 0,7$

Nous supposons que notre très estimé lecteur possède une calculatrice dite scientifique, avec la trigo et une mémoire. Ceci nous amènera tout naturellement à utiliser, plutôt que les chiffres réels, des produits dont nous définissons ici les symboles :

R = rayon de l'hélice (unité : le mètre)
 r = rayon pour l'élément de pale qu'on étudie (m)
d'où $r/R = x$, pour le découpage du Rayon en dix parties égales. Ainsi $x = 0,7$ à 70 % du Rayon. Dans la série on ajoute $x = 0,95$ pour plus de précision en bout de pale.

Le modéliste dépourvu de calculatrice savante ne sera pas oublié : des schémas seront fournis. Le seul qu'on ne pourra pas aider, c'est le modéliste pourvu de la calculatrice ultra-sophistiquée et dépourvu d'envie de s'en servir... ça existe, j'en connais !

Nous dédions les calculs pour une hélice bipale de CH 460/560 pour 8 brins. Largeur prévue : 40 mm à $X = 0,7$, balayage annulaire.



Nous avons :

① $R = 0,460/2 = 0,23$ mètre

② $0,7 R = 0,23 \cdot 0,7 = 0,161$ m

Cherchons l'angle de calage de la pale, θ , à $x = 0,7$:

③ $Tg \theta_{0,7} = \frac{\text{Pas nominal}}{2 \pi \cdot 0,7 R}$
 $= \frac{0,56}{2 \pi \cdot 0,7 \cdot 0,23} = 0,5536$

④ $\theta_{0,7} = tg^{-1} 0,5536 = 28,97^\circ$ soit 29°

L'angle d'attaque de notre pale sera approximativement :

⑤ $\alpha = 4^\circ$
puisque'il s'agit d'une hélice CH et que nous choisissons un C_z moyen de 0,7. Ultérieurement le calcul des Re exacts nous permettra de vérifier la valeur de ces choix. - Pour toutes les hélices savantes, l'angle induit β se situe entre 2 et 3°. Prenons 3°. Nous cherchons ce que dans notre jargon modélistique nous appelons le pas de base (PDB), et qui a pour angle :

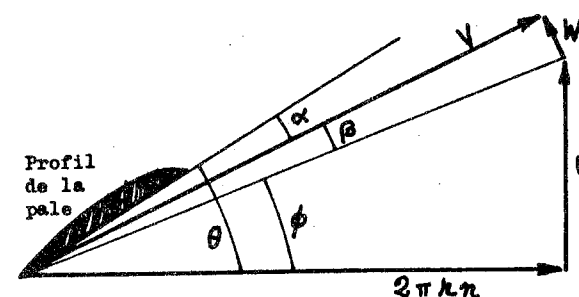
⑥ $\phi_{0,7} = \theta - \alpha - \beta$
 $= 29 - 4 - 3 = 22^\circ$

Nous calculons le pas de base :

PDB = $0,7 R \cdot tg \phi_{2\pi} = 0,4087$ m

On l'appelle pas de base parce qu'il est le même pour toutes les sections de pale. A lui viendront s'ajouter les α et les β qui seront différents pour chaque section.

Nous pouvons à présent faire le schéma des VITESSES autour de la section $r = 0,7 R$, histoire de visualiser les affaires :



U est la vitesse du modèle sur sa trajectoire. W est la vitesse induite et se trouve perpendiculaire à V , vitesse d'attaque effective de la section de pale. $2\pi n r$ est la vitesse angulaire de la pale, n étant la vitesse de rotation en tours/seconde. Le "pas de base" est donc composé à partir de U et de la vitesse de rotation n . L'inconnue est W , pour chaque section de pale. On peut la calculer à partir de V . Or V est pratiquement égale à l'hypoténuse du triangle rectangle défini par U et $2\pi n r$ (parce que β est très petit) donc V est calculable, et de deux manières différentes que nous utiliserons plus loin.

Nous ne connaissons ni U ni n , au départ, mais ces deux valeurs sont liées par la relation

$tg \phi = \frac{U}{2\pi n x R}$ d'où :

⑦ $U = 2\pi n \cdot 0,7 R \cdot tg \phi$ ce qui donne pour $x = 0,7$

$U = 0,4087 n$

⑧ Nous faisons un petit tableau en nous donnant des valeurs probables pour n :

n	10	11	12	13	t/s
U	4,087	4,496	4,904	5,313	m/s

On choisira n d'après une estimation de la vitesse de vol du modèle. Un CH 12 + 3 dm2 planant à quelques 3,70 m/s, nous prenons $U = 4,50$ m/s pour $n = 11$ t/s. Affaire de flair... vous étiez prévenus. Les auteurs de référence n'ont pas d'autres critères que nous, c'est à souligner.

Nous pouvons à présent calculer la vitesse V d'attaque de la pale :

⑨ $V = \sqrt{U^2 + (2\pi n x R)^2}$
 $= 12$ m/s

D'où la circulation pour notre élément de pale :

⑩ $\Gamma_{0,7} = \frac{C_z \cdot V}{2}$
 $= \frac{0,040 \cdot 0,7 \cdot 12}{2} = 0,168$

Donc 0,168 correspond aux 100 % de la figure représentant les Γ le long de la pale.

CALCUL DES ANGLES β .

Nous préparons un tableau portant en entrée verticale les x . En face de $X = 0,7$ et dans une deuxième colonne, nous pouvons de suite inscrire 0,168 calculé ci-dessus.

En conformité avec le graphique des Γ donné plus haut, nous multiplions $\Gamma_{0,7}$ par les chiffres ci-après :

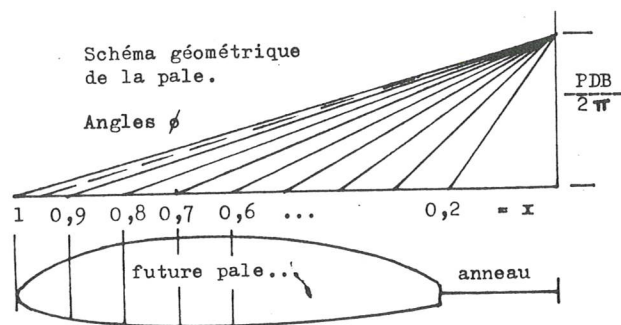
x	Répartition Schwartzbach	Répartition pour anneau à 0,2 R
0,1	0	—
0,2	0,30	0
0,3	0,55	0,38
0,4	0,76	0,69
0,5	0,90	0,88
0,6	0,99	0,99
0,7	1	1
0,8	0,91	0,91
0,9	0,69	0,69
0,95	0,47	0,47
1	0	0

ce qui nous donne les Γ pour chaque x .

Pour trouver les V de chaque x , nous dessinons le schéma classique de la géométrie d'une pale : R en horizontale, et en verticale le PDB divisé par 2π (soit $0,4087/2\pi = 0,065$ m) le tout à l'échelle 1. On marque chaque 1/10 du rayon, plus 0,95 R. On dessine les hypoténuses (encore que cela ne soit pas obligatoire, c'est plutôt leur mesure qu'il nous faut...)

CONSULTEZ AUSSI LES ECRITS SUR LES PALES

DE PENNAVAYRE ET PERINEAU n° 9 ET 12 VOL LIBRE



Evidemment ce schéma est à l'échelle $1/2\pi n$ par rapport au graphique des vitesses (pour $x = 0,7$ les angles sont inchangés), soit pour nous $1/69,11$. Nous trouvons ainsi les vitesses V pour chaque x en multipliant les hypoténuses par $2\pi n$. Donc pour chaque x :

(12) $V = \text{hypoténuse} \cdot 2\pi n$

La vitesse induite W est donnée pour chaque x par la formule :

(13) $W = -\frac{U}{2} + \sqrt{\left(\frac{U}{2}\right)^2 - \Gamma n}$

Exemple pour $x = 0,7$:

$W = -\frac{4,50}{2} + \sqrt{\left(\frac{4,50}{2}\right)^2 - 0,168 \cdot 11}$

$= -0,457 \text{ m/s}$

(Pour la suite on ne tiendra pas compte du signe -)

Avec W et V on calcule l'angle β pour chaque x :

(14) $\tan \beta = W/V$ d'où :

(15) $\beta = \tan^{-1}\left(\frac{W}{V}\right)$

soit pour notre exemple à $0,7 R$: $\beta = 2,18^\circ$.
A l'étape n° 5 nous avons supposé un β de 3° .
L'erreur se répercutera sur le pas nominal final... mais elle est mince.

Pour terminer il nous faut les angles ϕ concernant le pas de base de chaque x :

(16) $\tan \phi = \frac{PDB}{2\pi x R}$

(17) $\phi = \tan^{-1}(PDB / 2\pi x R)$

LARGEURS DE PALE.

En partant de Γ nous cherchons pour chaque x le produit Corde.Cz :

(18) $CCz = 2\Gamma/V$

Pour avoir la finesse maxi du profil nous prenons un Cz moyen de $0,7$ (Coupe d'Hiver). Donc en divisant CCz par $0,7$ on obtient la corde à chaque x :

(19) $C \text{ (pour } Cz = 0,70) = CCz / 0,7 \text{ (en mètres !)}$

On dessine la pale, et on observe des extrémités fort en pointe... C'est dû évidemment à une circulation revenant à zéro. On arrondit les 2 bouts de pale, et on calcule pour les nouvelles cordes le Cz adéquat :

(20) $Cz = CCz / \text{corde rectifiée}$

Avec des extrémités moins pointues les Cz auront diminué. On s'arrange pour qu'ils ne descendent pas trop bas : il faut rester dans la plage de finesse maxi du profil.

ANGLES D'ATTAQUE α .

Pour chaque x on calcule le nombre de Reynolds :

(21) $Re = 70 \cdot \text{Corde} \cdot V$ (cette fois, C en mm)

(22) Sur le graphique Cz/α nous cherchons les α en fonction des Cz et des Re . Aux 2 extrémités de la pale, inutile de revenir à zéro degré : c'est la diminution de la corde qui réduira à zéro la circulation.

Touche finale :

(23) $\theta = \phi + \alpha + \beta$ pour chaque x .

(24) Sur le schéma géométrique de la pale, chaque angle θ fait aboutir l'hypoténuse sur la droite verticale à une hauteur égale à :

$H = x R \tan \theta$

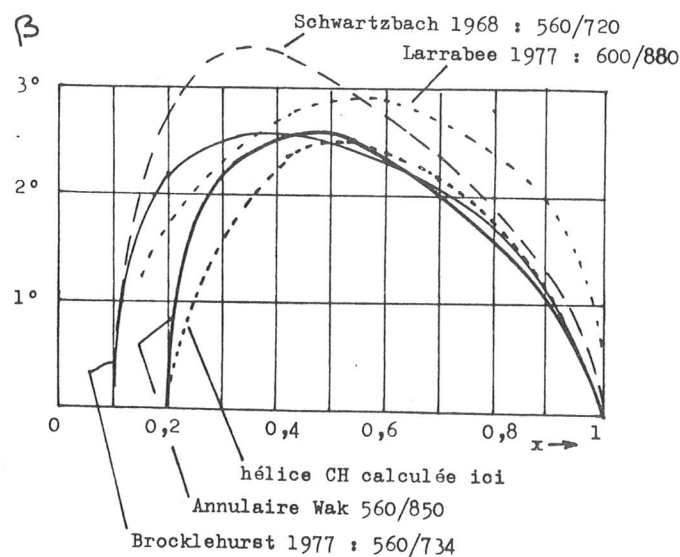
Vérification pour notre hélice à $0,7 R$:

$\theta = 21,99 + 3,3 + 2,19 = 27,48^\circ$

ce qui correspond à un pas nominal de 526 mm (voir formule 3). On est un peu loin de notre projet initial de 560 mm . C'est dû aux étapes n° 5 et 6, où nous avons pris des angles α et β un peu trop forts.

La question non résolue est : la largeur de pale choisie est-elle bonne ? Affaire d'expérimentation... A moins que vous ne souhaitiez calculer les rendements : dans ce cas, reportez-vous à Brooklehurst et Larrabee et louez ou volez un ordinateur.

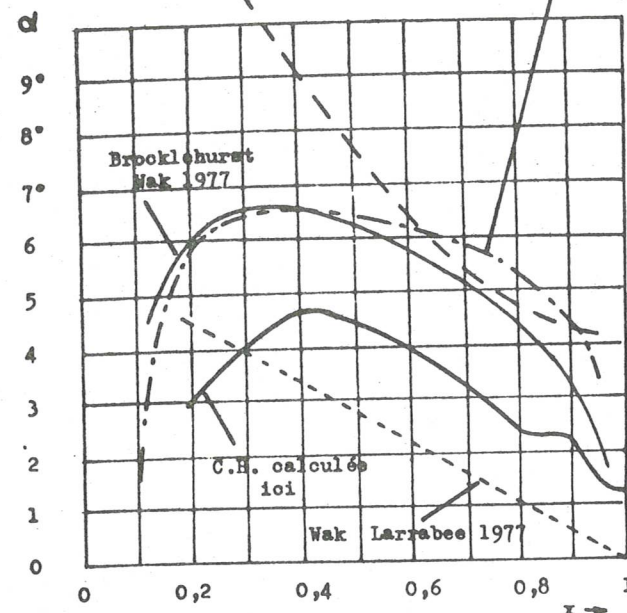
Pour nos amis allergiques au calcul, voici plusieurs graphiques qui donnent les valeurs de α et β de diverses hélices calculées. Pour la répartition des largeurs de pales, il faut malheureusement en passer par les étapes 11, 12, 18, 19 et 20...



Pour les angles induits, ci-dessus, on constate des valeurs maxi plus fortes pour Schwartzbach, moins fortes pour les calculs d'après Brooklehurst, intermédiaires pour Larrabee (Sympo 1977). Les formules ne sont pas tout-à-fait les mêmes... notre formule n° 13 est celle de Brooklehurst.

1983 **Wake**

Schwartzbach 1968 C.H. Brooklehurst 1977 406/455



Ce tableau des attaques met clairement en évidence la difficulté majeure pour une hélice : la relation entre Re , α et Cz . Détaillons. Pour Schwartzbach, c'était le Cz max qui était recherché, et en plus un pied de pale épais à profil biconvexe. D'où les énormes attaques à partir de $x/R = 0,5$. Ceci explique bien le vrillage de pale assez inhabituel qui a fait sursauter la planète pirellistique à l'apparition du phénomène...

Eugene Larrabee fait varier son attaque linéairement, sans autre scrupule, en soulignant toutefois que le pied supporte très bien une charge plus forte, en raison de la force centrifuge.

Alan B. utilise un gradient constant, avec interpolation sur les profils G8 801 et 803. La différence de Re se fait sentir nettement : comparez son hélice W et son hélice CH .

Enfin la courbe que nous avons calculée dans le présent papier montre des "irrégularités" nettes... dues à un gradient non constant de nos lignes Cz/α . Un petit exercice d'optimisation est évidemment possible, pour obtenir une courbe plus harmonieuse. En tenant compte des angles β .



007

198

(24)	(23)	(22)	(21)	(20)	(19)	(18)	(17)	(15)	(13)	(12)	(11)	x
α	α	α	Re	Cz	C (Cz=0,7)	$C.Cz$	ϕ	β	$W/m/s$	$V/m/s$	Γ	
(mm)	(3)	(3)		()	0	0	54,7	0	0,162	5,46	0	0,2
72,7	57,7	4	15000	0,60	28,6mm	0,02	43,3	1,44	0,304	6,46	0,064	0,3
78,5	48,7	4,7	22800	0,71	42,9	0,03	35,2	2,25	0,397	7,74	0,116	0,4
83,4	42,2	4,5	27900	0,74	46,7	0,0327	29,5	2,51	0,451	9,05	0,148	0,5
85	36,5	4	31500	0,74	45,3	0,0317	25,2	2,47	0,457	10,47	0,166	0,6
85,2	31,7	3,3	34500	0,74	40,1	0,0281	22	2,19	0,411	11,95	0,168	0,7
83,8	27,5	2,5	33800	0,65	32,6	0,0228	19,5	1,76	0,411	13,41	0,153	0,8
81,1	23,8	2,3	29300	0,55	22,1	0,0155	17,4	1,17	0,304	14,93	0,116	0,9
79	20,9	1,6	25400	0,43	14,3	0,01	16,6	0,73	0,202	15,76	0,079	0,95
74,8	18,9	(1,3)	-	()	0	0	15,8	0	0	16,45	0	1
70,7	17,1											

Fédération Française
52, RUE GALILÉE - 75008 PARIS
d'Aéromodélisme

VOL LIBRE

W.1 560/720/45 PDB 556 7 m/s 12,6 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	8,2	88
.3	27,1	9,6	93
.4	42	11,3	96
.5	46,2	13,1	98
.6	45,4	15	98
.7	40,5	17	98
.8	32,9	19	97
.9	22,5	21,1	95
.95	14,6	22,2	93
1	0	23,2	88

W.2 idem PDB 556 6 m/s 10,8 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	7,1	8,2	87
.3	8,2	9,7	92
.4	11,2	12,8	95
.5	12,8	14,6	97
.6	14,6	16,3	98
.7	16,3	18,1	97
.8	18,1	19,9	94
.9	19,9	21,7	92
.95	21,7	23,5	87

W.3 600/720/45 PDB 550 7 m/s 12,7 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	8,5	87
.3	27,8	10	92
.4	42,8	11,9	95
.5	46,6	13,9	97
.6	45,5	16	98
.7	40,5	18,2	98
.8	32,8	20,4	97
.9	22,3	22,7	94
.95	14,5	23,8	92
1	0	25	87

W.4 600/720/35 PDB 550 idem			
x	C.Cs	H	
.2	0	87	
.3	21,6	91	
.4	33,2	93	
.5	36,3	95	
.6	35,4	95	
.7	31,5	95	
.8	27,5	94	
.9	17,4	92	
.95	11,2	91	
1	0	87	

CH.1 420/500/40 PDB 381 4,15 m/s 10,9 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	5	61
.3	19,3	6	64
.4	29,6	7,1	66
.5	32,3	8,3	67
.6	31,5	9,6	68
.7	28	10,9	68
.8	22,6	12,2	67
.9	15,4	13,6	65
.95	10	14,3	64
1	0	15	61

CH.2 420/500/30 idem idem			
x	C.Cs	H	
.2	0	61	
.3	14,5	63	
.4	22,2	65	
.5	24,2	66	
.6	23,6	66	
.7	21	66	
.8	17	65	
.9	11,6	64	
.95	7,5	63	
1	0	61	

CH.3 420/460/40 PDB 345 4,15 m/s 12 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	5,2	55
.3	19,9	6,3	58
.4	30,2	7,6	61
.5	32,6	8,9	62
.6	31,6	10,4	63
.7	28	11,9	63
.8	22,6	13,4	62
.9	15,4	14,9	60
.95	9,9	15,6	58
1	0	16,4	55

CH.4 420/420/40 PDB 308 4,15 m/s 13,5 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	5,5	49
.3	20,6	6,8	53
.4	30,7	8,2	55
.5	32,9	9,8	57
.6	31,7	11,4	58
.7	27,9	13,1	58
.8	22,5	14,8	57
.9	15,3	16,5	55
.95	9,9	17,4	53
1	0	18,2	49

W.5 640/720/35 PDB 628 6 m/s 11 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	7,5	86
.3	22,2	9	90
.4	33,7	10,7	93
.5	36,5	12,6	94
.6	35,5	14,6	95
.7	31,5	16,7	95
.8	25,4	18,8	94
.9	17,3	20,9	92
.95	11,2	21,9	90
1	0	23	86

W.6 560/850/45 PDB 672 6 m/s 8,9 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	6,8	107
.3	25,2	7,6	111
.4	40,2	8,7	114
.5	45,1	9,9	115
.6	44,9	11,2	116
.7	40,5	12,5	115
.8	33,1	13,9	114
.9	22,7	15,4	112
.95	14,8	16,1	110
1	0	16,8	107

W.7 idem 5 m/s 7,4 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	5,6	107
.3	6,4	6,4	110
.4	7,2	8,7	112
.5	8,2	9,9	113
.6	9,3	11,2	113
.7	10,4	12,5	113
.8	11,6	13,9	112
.9	12,8	15,4	111
.95	13,4	16,1	110
1	14	16,8	107

W.8 560/850/35 PDB 672 6 m/s 8,9 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	6,8	107
.3	19,6	7,6	110
.4	31,3	8,7	112
.5	35,1	9,9	113
.6	34,9	11,2	113
.7	31,4	12,5	113
.8	25,7	13,9	112
.9	17,7	15,4	111
.95	11,5	16,1	110
1	0	16,8	107

CH.5 480/460/40 PDB 334 3,8 m/s 11,4 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	5,1	53
.3	20,9	6,4	57
.4	31	7,8	60
.5	33	9,4	62
.6	31,8	11	63
.7	28	12,6	62
.8	22,5	14,2	61
.9	15,3	15,9	59
.95	9,9	16,7	57
1	0	17,6	53

CH.6 480/420/40 PDB 297 3,8 m/s 12,8 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	5,4	47
.3	21,5	6,9	51
.4	31,5	8,6	55
.5	33,3	10,4	57
.6	31,9	12,2	58
.7	28	14	58
.8	22,4	15,9	57
.9	15,2	17,8	54
.95	9,8	18,7	51
1	0	19,7	47

CH.7 460/600/40 PDB 465 5 m/s 10,8 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	5,9	74
.3	18,6	6,8	77
.4	28,9	8	79
.5	31,9	9,2	80
.6	31,3	10,6	80
.7	28	12	80
.8	22,7	13,4	80
.9	15,5	14,9	78
.95	10,1	15,6	77
1	0	16,3	74

W.9 560/800/45 PDB 628 6 m/s 9,6 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	6,9	100
.3	25,9	7,8	104
.4	40,9	9	107
.5	45,5	10,3	108
.6	45,1	11,7	109
.7	40,5	13,2	107
.8	33	14,7	105
.9	22,6	16,3	104
.95	14,7	17	104
1	0	17,9	100

W.10 560/800/35 idem idem			
x	C.Cs	H	
.2	0	100	
.3	20,1	104	
.4	31,8	106	
.5	35,4	107	
.6	35	106	
.7	31,5	104	
.8	25,7	103	
.9	17,6	100	
.95	11,4	100	
1	0	100	

W.11 560/850/45 PDB 672 6 m/s 8,9 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	6,8	107
.3	25,2	7,6	111
.4	40,2	8,7	114
.5	45,1	9,9	115
.6	44,9	11,2	116
.7	40,5	12,5	115
.8	33,1	13,9	114
.9	22,7	15,4	112
.95	14,8	16,1	110
1	0	16,8	107

CH.8 420/600/40 PDB 471 5 m/s 10,6 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	5,7	75
.3	17,9	6,5	78
.4	28,3	7,5	80
.5	31,5	8,6	81
.6	31,1	9,8	81
.7	28	11	81
.8	22,8	12,3	80
.9	15,6	13,6	79
.95	10,1	14,2	77
1	0	14,9	75

CH.9 560/800/45 PDB 628 6 m/s 9,6 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	6,9	100
.3	25,9	7,8	104
.4	40,9	9	107
.5	45,5	10,3	108
.6	45,1	11,7	109
.7	40,5	13,2	107
.8	33	14,7	105
.9	22,6	16,3	104
.95	14,7	17	104
1	0	17,9	100

CH.10 420/600/40 PDB 471 5 m/s 10,6 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	5,7	75
.3	17,9	6,5	78
.4	28,3	7,5	80
.5	31,5	8,6	81
.6	31,1	9,8	81
.7	28	11	81
.8	22,8	12,3	80
.9	15,6	13,6	79
.95	10,1	14,2	77
1	0	14,9	75

CH.11 460/600/40 PDB 465 5 m/s 10,8 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	5,9	74
.3	18,6	6,8	77
.4	28,9	8	79
.5	31,9	9,2	80
.6	31,3	10,6	80
.7	28	12	80
.8	22,7	13,4	80
.9	15,5	14,9	78
.95	10,1	15,6	77
1	0	16,3	74

CH.12 480/420/40 PDB 297 3,8 m/s 12,8 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	5,4	47
.3	21,5	6,9	51
.4	31,5	8,6	55
.5	33,3	10,4	57
.6	31,9	12,2	58
.7	28	14	58
.8	22,4	15,9	57
.9	15,2	17,8	54
.95	9,8	18,7	51
1	0	19,7	47

CH.13 420/460/40 PDB 345 4,15 m/s 12 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	5,2	55
.3	19,9	6,3	58
.4	30,2	7,6	61
.5	32,6	8,9	62
.6	31,6	10,4	63
.7	28	11,9	63
.8	22,6	13,4	62
.9	15,4	14,9	60
.95	9,9	15,6	58
1	0	16,4	55

CH.14 420/500/40 PDB 381 4,15 m/s 10,9 t/s			
x	C.Cs	V	H
.2	0	5	61
.3	19,3	6	64
.4	29,6	7,1	66
.5	32,3	8,3	67
.6	31,5	9,6	68
.7	28	10,9	68
.8	22,6	12,2	67
.9	15,4	13,6	65
.95	10	14,3	64
1	0	15	61

20 % du rayon.

Les 4,15 m/s de vitesse du modèle C.H. sont empruntés à A. Broklehurst, comme les 7 m/s à Schwartzbach pour 16 brins.

A titre de comparaison, voici l'hélice CH d'Alan B., pour profil ombré de 4 %, et déroulement d'environ 30 s. diamètre 406 mm, 13,4 t/s.

x	largeur de pale	angle θ
.1	...	69,6
.2	20	58,6
.3	30,7	48
.4	35,6	40,5

CHAMPIONNATS
DU MONDE
AEROMODELISME
VOL LIBRE 1987
BURGOS ESPAGNE
7-13 AOUT



vol libre



GERARD PIERRE-BES 03/81 FRANCE