

par Jean WANTZEN-RIETHER

Après pas mal d'expérimentation et d'espionnage (en France et ailleurs ... U.S.A. entre autres) un certain nombre de leçons se dégagent de la formule des 100 g en C.H. Les copains ne permettent-ils de les exposer ici, en toute amitié et sans prétention

- 1 - Les Américains ont demandé à la C.I.A.M. de revenir à 80 g de poids total. 100 g disent-ils c'est vraiment trop dur à faire voler, avec tout juste 10 g de gomme. Le champion U.S. en Wack, vainqueur à Marigny 73, a sorti un C.H. qui vaut dans les 100 secondes, et est assez déçu - une construction soignée, délicate, à l'image de ses wacks, et ça ne donne pas plus! La Société Nationale U.S. pour le vol libre (NFFS) a désigné en 1972 comme LE CH de l'année, un modèle anglais qui nous fait rire doucement en France,.....le modéliste un vieux renard qui a dû souvent loger son taxi dans la bulle, mai le dessin du modèle lui-même.... on fait mieux en France depuis au moins huit ans....!

Tout ceci n'enlève rien à la valeur de nos copains anglo-saxons, bien entendu. Il leur manque simplement l'expérience française en CH, expérience énorme, et la popularité d'une formule, élément déterminant, pour éliminer les idées non valables et développer les solutions favorables. N'oublions pas non plus qu'en France, nous avons sans doute le meilleur niveau collectif mondial en paoutchouc, au moins 15 modélistes de valeur mondiale, contre sans doute 10 aux U.S.A et en Allemagne, par exemple (estimation personnelle, bien entendu, en l'absence de statistiques plus fouillées).

- 2 - De quoi devrait avoir l'air un C.H. bien conçu ?

Pour utilisation tout temps, une aile entre 12 et 13 dm². Cela donne en gros une valeur chrono temps neutre de 120 s. L'expérience dans différentes catégories (A 2, wack, monotype) nous rappelle que c'est la bulle qui fait le maxi. Un modèle plus développé, valant par exemple, 150 s, est parfaitement inutile pendant la journée ! 13 dm² permettent une construction solide et avec un bon réglage, permettent de gratter dans la moindre plage ascendante.

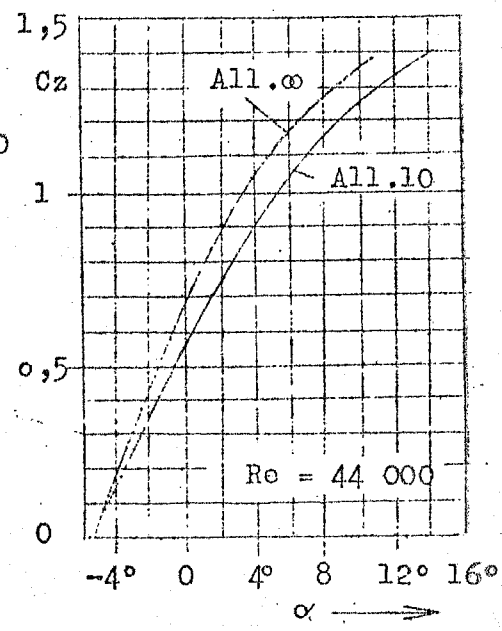
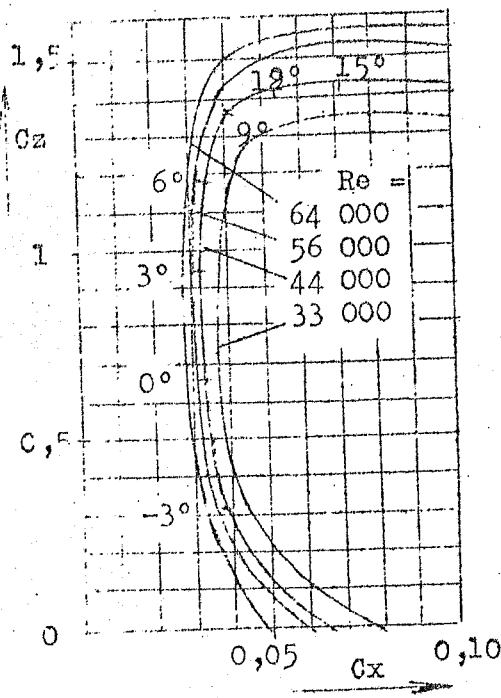
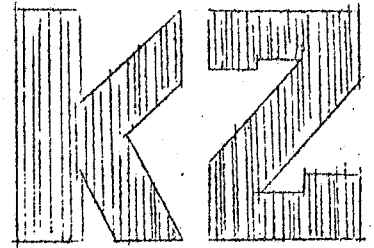
L'allongement ne sera pas trop important. Des essais de POULIQUEN avec 10 cm de corde ont été décevants. C'est assez compréhensible - en CH on vol avec quelques 6,3 g/dm² de charge (pour 16 dm² de surface totale) contre 12 g/dm² en catégories FA 1 (W et A 2) Autrement dit, on gagne plus par une surface bien adaptée que par l'allongement, ce dernier n'ayant vraiment d'intérêt que lorsque la surface est limitée.

Une moyenne de 12 cm de corde en CH de 12 dm² est à conseiller avec si possible des bouts d'ailes trapèze ou semi elliptiques (prière de ne pas rigoler - en faible allongement, les " Jedelsky " ont leur mot à dire!)

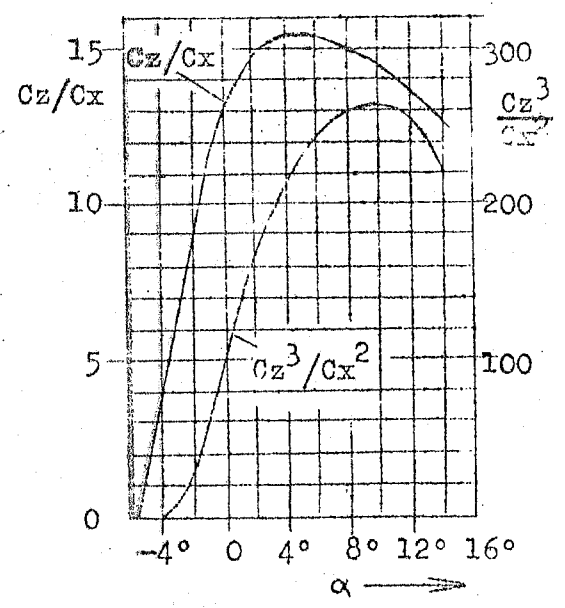
- 3- Quel profil d'aile ?

En France presque tous les profils CH sont des USA 5, ou des imitations. Ce profil est excellent. Bord d'attaque et de fuite sont posés "à plat" sur le chantier, lors de la construction, c'est bien agréable! Aérodynamiquement ce profil est bien adapté au plané à faible nombre de Reynolds (creux léger) flèche d'extrados faible, ligne médiane à extrémités douces ainsi qu'à la montée à faible traînée (intrados en S). Les plus grands copains de Grenoble et de Bourges gardent un bord de fuite plus creux, mais sans augmenter la flèche de l'extrados.

Mes essais personnels ont porté d'une part sur des profils creux inspirés du Schwartzbach (pour 120 mm de corde, 4 mm de creux et 9 d'extrados bord d'attaque pointu, multilongron), d'autre part sur des profils plats (même extrados, bord d'attaque très légèrement arrondi, multilongron). en temps calme et neutre, le profil creux donne 10 % de mieux. Mais cependant pour une journée normale, le profil creux donne un plané plus chaté, tandis que le plat encaisse, sans changer d'assiette, d'assez importants changements de vitesse de vol (coups de vent, prise de bulle etc...) c'est assez impressionnant, et me permet d'encourager fortement l'utilisation de ce profil plat.



Notre documentation sur les profils est très réduite, dès que nous cherchons du côté des faibles Nombres de Reynolds (Re) utilisés en Vol Libre. Aussi la présentation du profil russe K.2 dans la revue tchèque Modelar est-elle la bienvenue... C'est le modéliste Jaroslav EISNER qui nous en parle, après avoir construit et fait voler un certain nombre de planeurs A.1 et A.2, pour lesquels ce profil est spécialement destiné. Traduction dans la revue Flug-Modell-Technik de juillet 1973... avec quelques commentaires de 007.

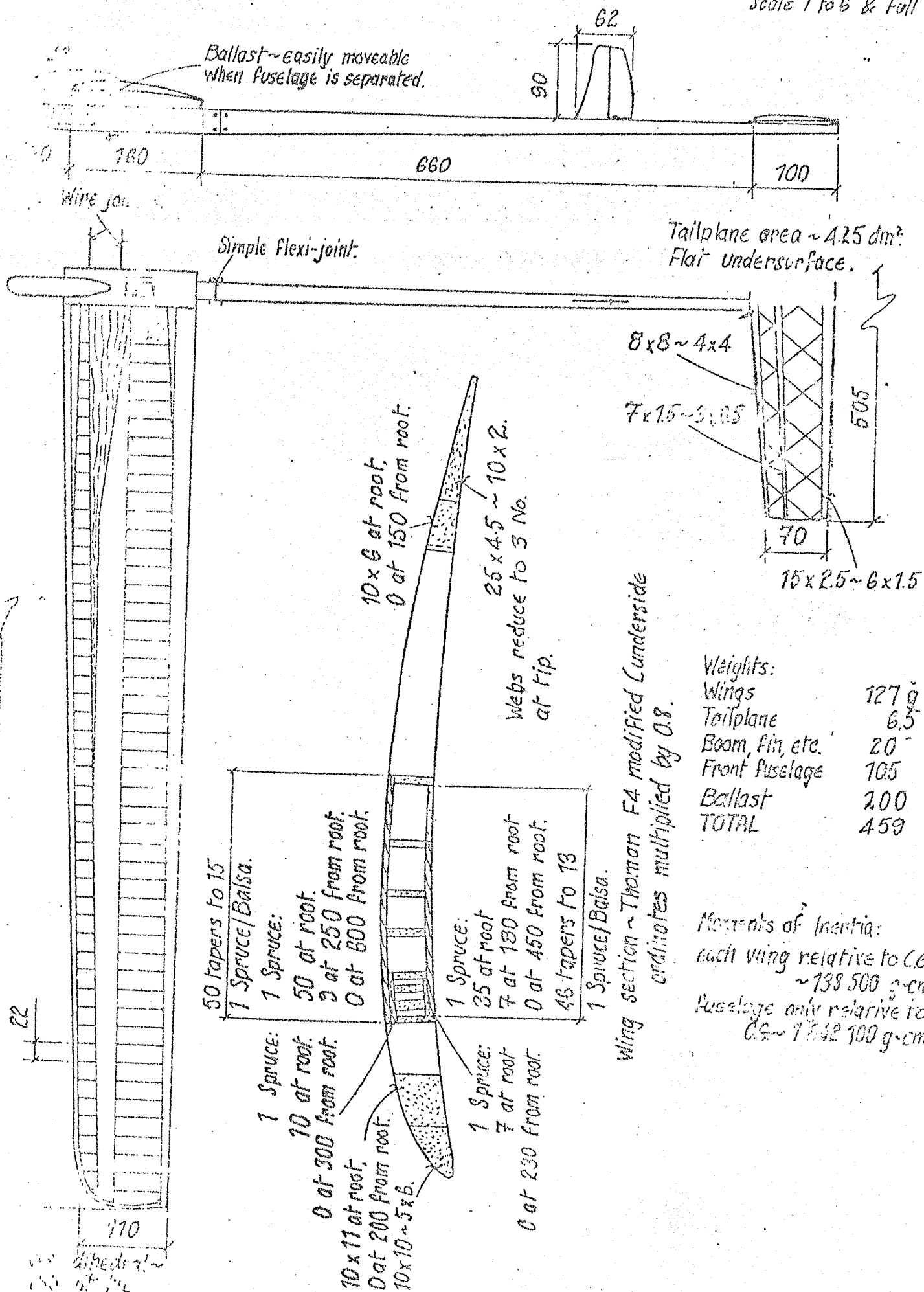


| | C | 2,5 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| E. | 0,4 | 3 | 4,7 | 6,1 | 8 | 8,5 | 8,6 | 8,3 | 7,7 | 6,6 | 4,9 | 2,9 | 0,2 |
| A. | 0,4 | 0,2 | 0,6 | 1,5 | 2,9 | 3,4 | 3,7 | 3,8 | 3,5 | 3,1 | 2,2 | 1,4 | 0 |

All dimensions in mm.

Scale 1 to 6 & Full size

Total projected span: 2180



GREAT GULL IV F1A by Guyard G. G. G.

K.2 est très classique d'allure générale. A regarder de plus près, on note sa minceur relative de 5,1 % et sa flèche d'extrados assez faible pour un profil de planeur : 8,6 %. Ces deux facteurs s'adaptent spécialement bien à la petitesse du Nombre de Reynolds (Re), et le premier Diagramme nous en montre le résultat : faible trainée pour la majorité des angles d'attaque utiles (entre 6 et 9°), relativement peu de différence entre Re 64 000 et Re 38 000, coefficient de portance Cz maximum supérieur à bien des profils utilisés couramment.

Le second diagramme fait la différence, pour Re = 44 000, entre la portance d'une aile d'allongement infini, et celle d'une aile d'allongement 10. La perte de rendement est de quelques 10 %, ce qui est relativement peu. Les essais en vol confirment ce résultat. En planeur A.1; essais de divers allongements allant de 10 à 13 : avantage à un allongement entre 10 et 11, soit une corde de 120 mm. Pour planeurs A.2, essais d'allongements de 13 à 17, et meilleurs résultats pour 15, soit une corde moyenne de 145.

La troisième figure nous donne la finesse Cz/Cx en fonction des angles d'attaque. - on repère la finesse maxi pour un angle de 4,6° - et le rapport Cz^3/Cx^2 , qui entre dans le calcul de la vitesse de descente verticale - et qui se trouve au maximum pour un angle de 9,7°. On remarquera que le sommet des courbes est plutôt arrondi, ce qui est un gage de bon rendement dans les chahutages dus à des causes diverses.

Sur les différents modèles expérimentés, on a utilisé divers centrages et divers profils de stabilisateur. Les meilleurs résultats ont été les suivants : CG à 50 %, et profil de stabilo plat 6 % genre Clark Y aminci. En planeur A.2 le maxi de 180 secondes a été atteint par temps neutre. On peut regretter que le mode de construction des ailes ne soit pas précisé... Structure ou coffré... cela influence nécessairement les résultats. Il est probable que la minceur du profil ait nécessité au minimum un coffrage, sinon une structure en balsa plein.

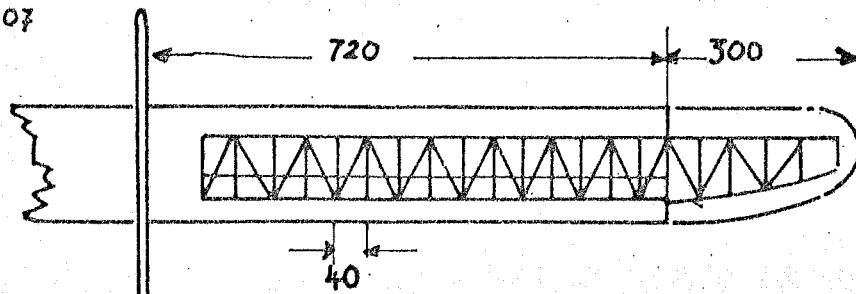
Quoi qu'il en soit, K.2 est à peu près ce qu'il est possible de faire de meilleur en profil pour planeur de compétition, d'utilisation courante. Les chiffres des diagrammes nous sont précieux à ce titre. Et les essais en vol confirment ce que d'autres modélistes de différents pays ont pu écrire. Par exemple, il ne suffit pas d'ajouter de l'allongement pour réduire la vitesse de descente verticale... Par exemple, il n'est pas intéressant d'avoir une flèche d'extrados la plus importante possible (quelques 11 % pour le Thomann F.4) : la trainée augmente, donc le Cz^3/Cx^2 diminue, et le rendement diminue dès que l'angle d'attaque n'est plus optimal. (courbe trop pointue).

Les wakefieldistes auront remarqué la parenté avec les profils type HOFSSASS pour grands allongements. Sur ces derniers cependant le maximum de la courbure de la ligne centrale est plus en avant, afin de ne pas trop favoriser le déplacement du foyer (avec des centrages plus reculés, comme on les utilise en caoutchouc, et une plus grande inertie longitudinale, on vole dans des conditions de stabilité moins intéressantes qu'en planeur). Pour des modèles de type Coupe-d'Hiver, le K.2. serait trop bombé de l'extrados et trop creux (retrancher 1 % environ).

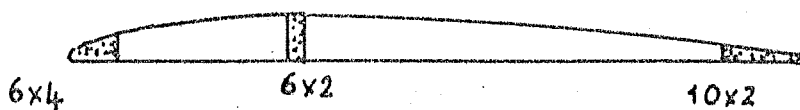
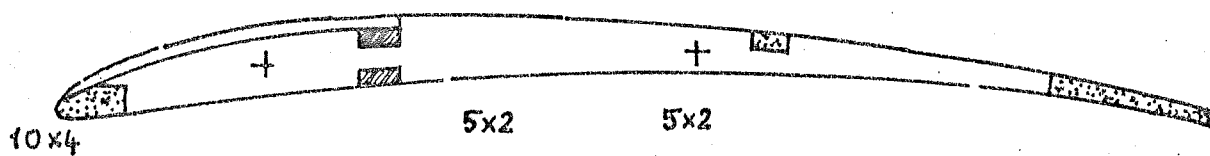
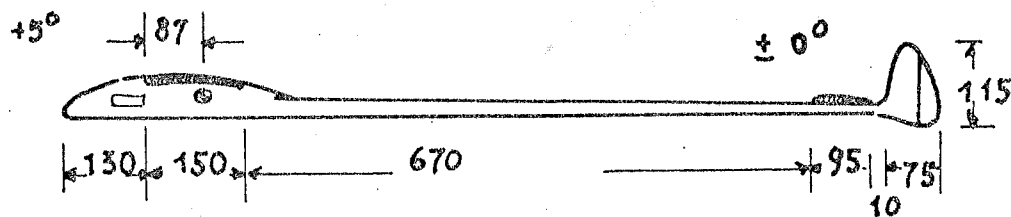
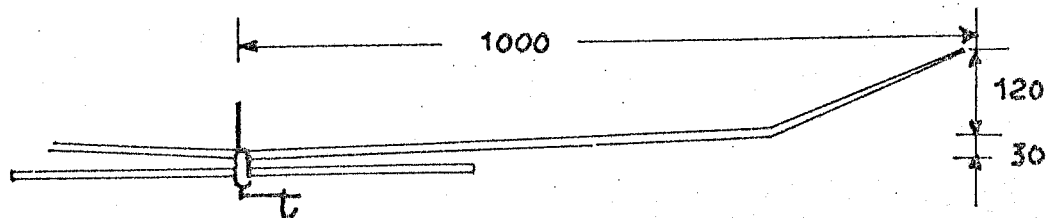
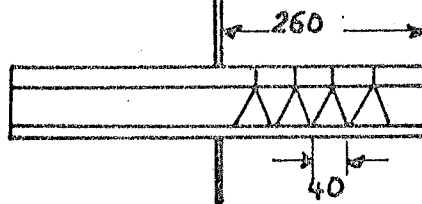
Pour comparer avec la géométrie d'autres profils :

| | | | | |
|----------------|---|------------------------|--------------|-----------------------|
| Bénédik 6356 b | : | extrados 9,15 % à 30 % | de la corde, | intrados 3,65 à 60 %. |
| U.S.A.5 | : | 8,38 | 30 % | 4,8 40 % |
| Lindner | : | 8,68 | 40 % | 3,88 50 % |
| Eppeler 59 | : | 9,7 | 40 % | 5,1 60 % |
| Bénédik 6456 f | : | 9 | 30 % | 4,5 55 % |
| Ritz | : | 8,5 | 30 % | 3,6 50 % |
| Sokolov | : | 9,5 | 30 % | 4,1 60 % |

PLANEUR F₁A DE TONE VIDENSEK YOUGOSLAVIE
 3^e A MUNICH EN 75
 1260 + 240 + 207



SURFACES : AILE 28,5 dm²
 STAB. 5 dm²
 33,5 dm²
 CENTRE DE GRAVITE
 57%



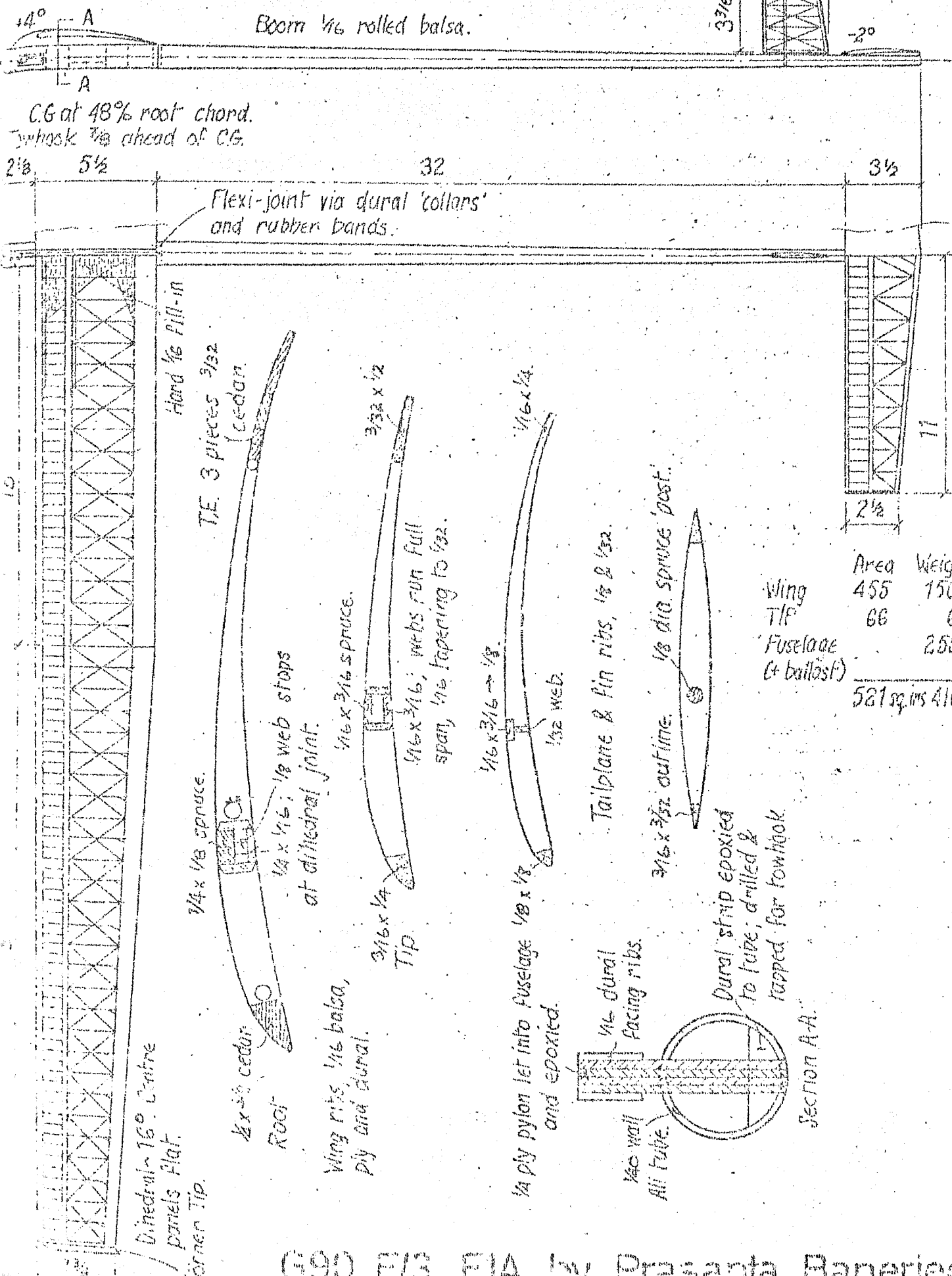
- 4 - La stabilité longitudinale est assurée par la combinaison CG, surface du stabilo - bras de levier - différence d'incidence entre aile et stabilo. En gros on peut distinguer deux impératifs:
- la stabilité en plané. Plus le CG. est avancé, plus le taxi réagit nerveusement, rapidement, à tout changement de ligne de vol. Il faut adapter la différence d'incidence (v longitudinale) pour que cela marche bien, c'est à dire pour qu'il y ait un plané assez bon - trop de V donne un " veau " - pas assez de V amène le piquet mortel (spécialement dans la bulle). L'oeil exercé du modéliste voit bien si le modèle réagit assez rapidement lorsqu'il est chahuté mais pas trop rapidement, si c'est trop rapide " vitesse de descente verticale - Sinkgeschwindigkeit " serait trop forte pour un plané efficace.
 - la stabilité en grimpée. Contrairement au plané, on préférera ici un CG; plus reculé, environ 60 % avec un profil d'aile plat, 70 % avec un creux. En effet, plus on recule le CG, plus on donne d'importance à la portance du stabilo. Comme une grimpée a une vitesse de vol légèrement supérieure à celle du plané, (oh! très peu !) on a intérêt à ce que le stabilo porte un peu plus qu'au plané ! Cela évite au modèle de partir en looping. Avec un ajustage parfait du CG, et de piqueur on arrive à maîtriser très exactement la tendance au looping, à obtenir une grimpée où toute l'énergie du caoutchouc est utilisée sans pertes inutiles. Par exemple, si on a un CG trop avancé, il faudrait combattre le looping, en mettant d'avantage de virage Ce virage peut présenter des pertes d'énergie importantes, et amener facilement 20 à 30 secondes de moins sur la durée totale de vol.
- Concrètement on déterminera le dessin de son modèle - surface stabilo et bras de levier - pour un CG. de 60 ou 70 % (on utilise une formule mathématique ou on s'inspire de plans connus). Au plané on déterminera le V longitudinal, le meilleur compte tenu d'un virage plané de 15 à 20 pour un tour complet. Au moteur on aura plus qu'à jouer sur le piqueur, le vireur, éventuellement sur la surface de dérive (jamais de calage de la dérive) ! Les essais poussés de sécurité consisteront à diminuer progressivement le V longitudinal, au moteur pour vérifier si on n'est trop " pointu ", le modèle aura à la limite tendance à piquer franchement, au bout de 3 secondes il faudra alors revenir d'urgence à un V plus important.
- 5 - Profil de stabilo. La vieille règle est toujours de rigueur - son extradados aura 2% de flèche en moins que celui de l'aile - ceci vaut pour tous les modèles; planeurs ou motos ! en CH il est pratiquement inutile de prévoir un profil creux ! Si on adopte un réglage " P.G.I. " intégral, le profil le profil sera très mince si on a une aile à profil plat. Il y aura intérêt à préférer un biconvexe asymétrique pour plus de facilité de construction.
- 6 - Je ne suis pas très sûr de ce que je vais avancer ici. Mais je crois qu'il vaut mieux avoir un dièdre d'aile assez " ouvert ". Eviter les petits bouts très relevés. On prévoit 10 à 12 % en bout d'aile, soit un peu plus qu'un planeur.
- 7 - G.M.P. On peut utiliser aussi bien 6 brins que 3 brins de 6 X 1. L'hélice aura un pas en rapport avec l'écheveau. On est toujours assuré d'avoir un résultat en calant d'office ses pales d'un pas de 45 à 50 cm pour 6 brins et 60 à 65 cm pour 8 brins. Inutile de prévoir un réglage du pas le poids supplémentaire est un handicap trop lourd, par rapport au bénéfice qu'on en attend éventuellement. Il vaut mieux prévoir des pales les plus légères possibles.

Amitiés à tous les amateurs !

Dimensions in inches

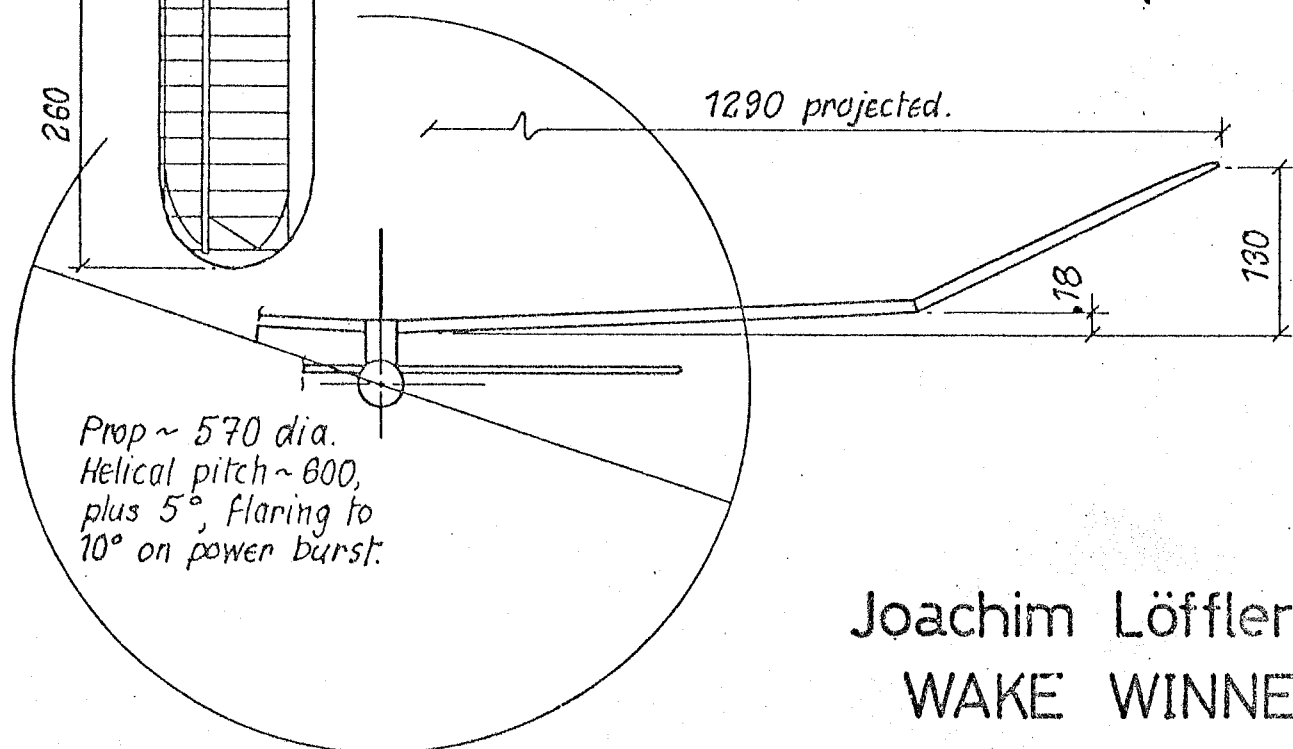
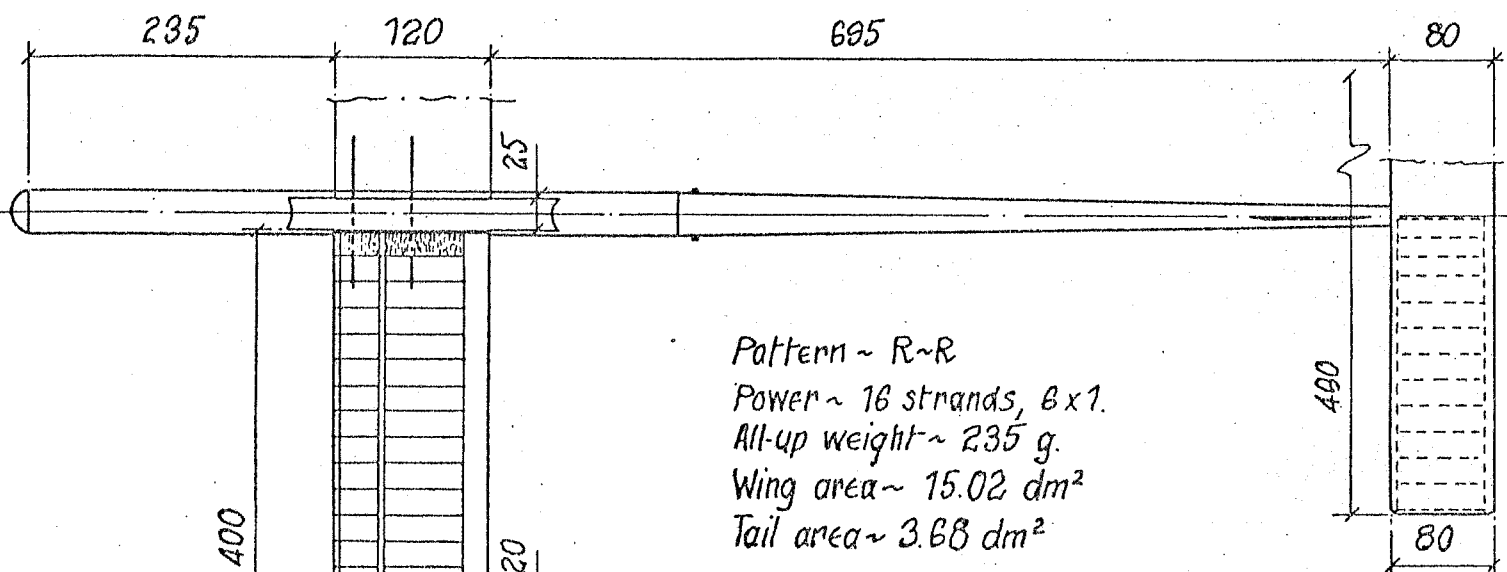
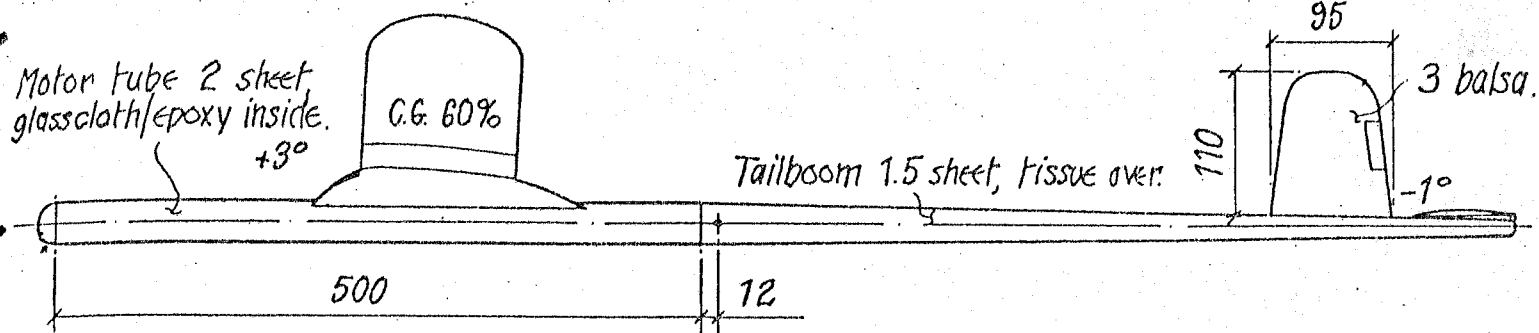
Scale: 1 to 6 & full size

is joined by 2 off 10 swg wires in Ali. tubes.
 wire at T.E. prevents incidence variation. All tubes
 welded to spanwise members (i.e. L.E., Spans & T.E.)



All dimensions in mm.

Scale: 1 to 6



Joachim Löffler's
WAKE WINNER



LE MODELE DANS LA BULLE

Depuis quelques années une dizaine de modélistes français essaie d'étudier dans le détail, le comportement d'un modèle vol libre en plané dans l'ascendance.

La question est ardue, et on est loin d'être d'accord. Voici pourtant quelques conclusions toute les critiques seront les bienvenues.

Supposons un taxi bien réglé, en plané dans une atmosphère neutre. Ce qui donne au modèle son assiette, c'est le V longitudinal, c'est à dire la différence d'incidence entre aile et stabilisateur. L'aile attaque l'air sous un certain angle, cela donne une certaine force de portance. Le stabilo attaque l'air également sous un angle précis, cela donne une portance au stabilo. Et les deux forces de portance vont être harmonisées par rapport à la verticale (attraction terrestre) par un centre de gravité bien placé.

Nous sommes en air neutre - l'ensemble du système décrit ci dessus attaque un air immobile. Inversement, on peut dire que le système est attaqué par un flux d'air bien horizontal (ceci est fortement schématisé, dans le but de simplifier le raisonnement). Figure 1.

Voyons à présent le taxi dans une ascendance. Le flux d'air incident n'est plus horizontal, mais comporte une composante verticale. C'est comme si le modèle est attaqué par un flux venant de l'avant et par en-dessous. Le V longitudinal réagit et tend à placer le modèle le long de cette pente. Autrement dit le modèle PIQUE !. Légèrement mais de manière sensible. C'est là une notion fondamentale de toute notre étude !

Figure 2

Eien entendu cela ne se remarque pas du sol le modèle est entraîné rapidement vers le haut par la masse montante de l'ascendance. Mais à l'intérieur de cette masse, le modèle se trouve en configuration de léger piqué

Qu'est-ce que cela va donner ?

Le piqué augmente la vitesse du modèle. Cette vitesse plus grande agit sur le volet de dérive = le modèle vire plus serré !!!

Que se passe-t-il sur un modèle qui vire plus serré ? Si le V longitudinal est trop petit, le modèle part en virage engagé et va se planter.

On observe le même phénomène sur un taxi aux essais = si on braque davantage le volet, et si on oublie de mettre une cale sous le BF du stabilo, ça ... plante. ! Conclusion: si un modèle se met à piquer dans une ascendance, il faut augmenter son V longitudinal (et donc avancer le CG pour obtenir de nouveau un plané correct).

En supposant un V longitudinal correct, un autre danger peut apparaître. Si la dérive est trop grande, le taxi aura tendance dans la bulle à resserrer davantage le virage. C'est pour cela qu'on rogne toujours au maximum la dérive, jusqu'à toucher le roulis hollandais en planeur. En caoutchouc, où la dérive est toujours très grande à cause de la montée au moteur, il faut garder un rayon de virage assez grand. Une sous dérive importante augmente le danger de spirale engagée par un effet supplémentaire de roulis.

Et dans la descendance, que se passe-t-il ?

C'est simplement l'inverse de l'ascendance. Le modèle est attaqué par un flux d'air venant de l'avant et d'en haut le V longitudinal tend à faire grimper la taxi le long de cette pente.

Figure 3

La vitesse du taxi diminue ! On se trouve devant une double catastrophe = une masse d'air qui descend, et un modèle qui n'est pas pressé d'en sortir. Mais en ralentissant, le modèle enlève de l'efficacité à la dérive, le virage se desserre.

Dans certains cas, cela permettra au modèle de sortir de la zone descendante.

Voilà les grandes lignes de la théorie que nous sommes en train d'étudier. Il y aurait des conclusions pratiques à tirer. L'une d'elles est déjà bien



