

# LE MODÉLER RÉDUIT D'AVION

REVUE MENSUELLE



*Le sympathique Roger Garrigou est un fidèle de la Coupe d'Hiver où il se classe généralement 13°. Cette année il criait à la trahison car il est 14° !*

Photo R. Moulton - Aeromodeller).

N° 312

AVRIL 1965

France : le N° 1,20 F - Espagne : 18 Ptas

XXI<sup>e</sup> Coupe d'HIVER - Plans de «Flambe» (C.H.) et d'Harmattan (V.C. Combat) - L'aile Annulaire - Téléc.

## Remarques sur l'aile annulaire de G. HERVOCHON

DE M. P. CORBIERES  
délégué C.L.A.P. de l'Hérault

L'article de M. Hervocho paru dans le n° 309 de janvier m'a considérablement intéressé, comme m'intéressent toutes les formes ou études nouvelles susceptibles de faire progresser la science aérodynamique.

Dans ces remarques je ne traiterai pas du « Pou du Ciel ». La formule « Pou du Ciel » a ses lettres de noblesse, M. Mignet a tout fait pour la vulgariser et, si elle a ses détracteurs en aviation grandeur, la cause est entendue : un aérodyne à ailes en tandem vole correctement et s'il a des inconvénients, il présente aussi des avantages certains quant à la sécurité, notamment par son inaptitude au décrochage.

Et c'est justement de décrochage qu'il va être question ici. En effet, ce qui s'est produit au cours du vol au moteur de l'aile annulaire ressemble fort à un décrochage, d'autant plus brutal que le moteur était surpuissant.

L'explication de ce phénomène, tout au moins telle qu'elle m'apparaît m'a été rendue évidente par la photo représentant l'aile annulaire de face.

Je m'explique. Qu'est-ce, aérodynamiquement parlant, qu'une aile annulaire ?

C'est une aile à faible allongement, à forte flèche et stabilisée par une grande surface arrière de flèche inverse. Autrement dit la partie avant de la couronne sert de surface portante, la partie arrière de surface stabilisatrice. Ne parlons pas de profil, de centre de poussée, de centrage, cela nous amènerait trop loin (1).

Revenons seulement à l'aile annulaire vue de face. Nous observons le moteur qui semble coiffé par la couronne et qui apparemment présente un angle piqueur fort important par rapport à la corde (ou plutôt le diamètre) de l'aile. Il est difficile de l'évaluer d'après la photo, mais cet angle semble être de l'ordre de 15°. Seul M. Hervocho pourrait nous le dire exactement. Supposons donc que l'aile ait été centrée correctement, comme nous l'écrivit son auteur et que son plané soit normal. Que va-t-il se passer au moteur ?

M. Hervocho est passé à côté de l'explication quand il parle de « sursoufflage... » je crois. En effet le souffle de l'hélice commence à frapper violemment l'intrados de l'avant de la couronne. L'intrados seulement. Il va donc se produire un phénomène curieux :

1° L'intrados va recevoir les filets d'air sous un angle de 15° (acceptons ce chiffre pour la commodité du raisonnement) auquel va s'ajouter l'angle d'attaque propre de l'aile, disons 3° ou 4°, soit 18 à 19°.

2° L'extrados, lui, ne recevra les filets d'air que sous un angle (négligé) de 3° ou 4°. Nous aurons donc pour la partie avant une portance à l'intrados considérable (semblable à celle de l'aile soufflée du Bréguet 941) et une portance normale à l'extrados.

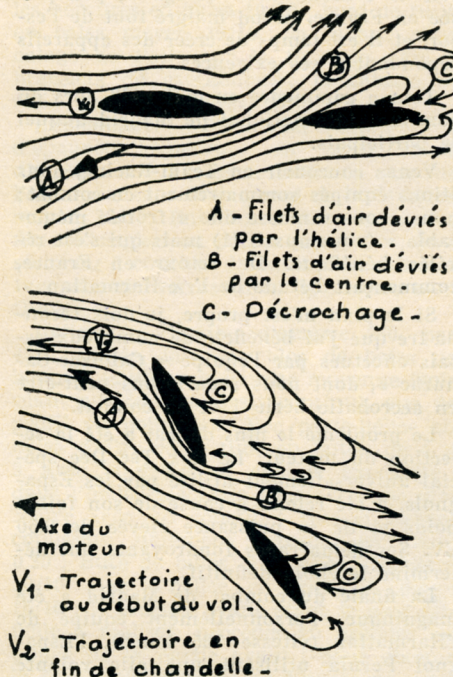
(1) Ce problème de centrage m'a fortement préoccupé, comme pour M. Hervocho, lors de la mise au point du Zeus, bimoteur en tandem dont la photo a paru dans le même numéro du M.R.A. L'aile en forte flèche du Zeus a dû, elle aussi, être centrée plus en avant que ne me l'avaient laissé croire les calculs préliminaires et ceci avec toutes les conséquences désastreuses qui se sont multipliées en chaîne... je vous en fais grâce !

### QUE SE PASSE-T-IL A L'ARRIÈRE ?

La partie arrière de la couronne va recevoir le souffle de l'hélice à l'intrados sous un angle de 15° — 3° (ou 4°) = 12° ou 11°.

L'extrados lui, va recevoir les filets d'air théoriquement sous le même angle, car ici il n'y a pas de masque, le trou central va laisser passer ces filets d'air du souffle moteur librement au-dessus de l'aile, ce qui ne se produit pas à l'avant. Ils vont donc aborder l'extrados avec un angle théorique de 11 ou 12°.

Mais il est probable que le trou central va créer un effet que je n'ose qualifier de peur d'écrire une bêtise aérodynamique, mais dont le résultat sera certainement une augmentation de l'angle des filets d'air, autrement dit ils seront déviés vers le haut. Finalement à l'extrados de l'arrière de la couronne les filets d'air présenteront un angle de 18 ou 20°.



Pour tous ceux qui ont des notions élémentaires d'aérodynamique, l'explication est désormais très claire.

Portance très forte à l'avant, mais, à l'arrière surface stabilisatrice attaquée par les filets d'air à des angles dépassant nettement l'angle de décrochage, surtout à l'extrados qui est la partie « porteuse » par excellence.

Donc, alors que la partie avant très portante aura tendance à cabrer, la partie arrière décrochera et s'enfoncera d'où la configuration de la première partie du vol : la « chandelle à mort ». A son tour la partie avant de l'aile va se présenter aux filets d'air avec un angle d'attaque formidable aggravé par l'angle du moteur qui va tendre à faire avancer l'ensemble dans cette position, donc à augmenter encore l'angle du vent relatif. C'est donc, maintenant, l'avant qui va décrocher et l'aile qui va basculer vers le bas, et à la verticale exactement comme un avion qui fait une abattée après un décrochage.

Apparemment donc, rien de mystérieux. Je dis apparemment car en aérodynamique il ne faut, souvent, jurer de rien.

Le remède ? Il semble qu'il réside tout entier dans la position du moteur. Ce dernier s'il était placé dans le bord d'attaque 4° — peut être 0° — ferait-il tout rentrer dans l'ordre.

Personnellement, si j'ai le temps, j'expérimenterai une telle formule, mais avec les modifications suivantes :

1° Nervures orientées dans le sens du vol et non suivant les rayons de la couronne pour éviter les tourbillons parasites dûs aux côtes de cheval, d'où nervures inégales, les plus longues étant évidemment les nervures latérales ;

2° Profil plat genre Clark Y épais à l'avant, évoluant vers le biconvexe symétrique mince sur les bords marginaux, biconvexe dissymétrique inversé à l'arrière ;

3° Dièdre longitudinal conservé : 3 à 4° ;

4° Moteur dans le bord d'attaque, calé à 0°.

Par ailleurs, je commencerai par essayer cette formule en vol circulaire. Malgré que ce moyen d'expérimentation ne donne aucun renseignement sur la stabilité latérale, par contre il est riche d'enseignements sur la stabilité longitudinale, celle qui nous occupe aujourd'hui, et, surtout, il est moins dangereux, quoiqu'on dise pour la structure. On a trop souvent tendance à oublier que le vol circulaire constitue une excellente soufflerie à bon marché pourvu qu'on sache interpréter ses résultats et les transposer du vol dissymétrique (celui du V.C.C.) au vol symétrique (celui du Vol libre). Si des modelistes sont tentés, c'est avec plaisir que je connaîtrai le résultat de leur expérience et, sans nul doute, M. Hervocho aussi.

Pierre CORBIERES,

DE M. E. DENOIX  
(de Brive)

Vieille tige et Commissaire Aéro-Club de France

Dans le numéro de février 1965 de votre revue (dont je suis toujours le lecteur depuis le n° 1), un modéliste de Saïgon, M. Hervocho, vous fait part de ses recherches et de ses essais sur une aile annulaire dont les résultats ont été négatifs.

Il demande à ses camarades modélistes de lui indiquer si possible les raisons de cet échec. Je vais essayer.

D'abord un peu d'histoire de l'aviation. Vous trouverez dans ma lettre une photo et un résumé des essais probants d'une aile annulaire en grandeur, essais effectués en Angleterre avant 1914. Cette formule est donc « une vieille nouveauté ».

Je pense tout simplement qu'il manque un empennage à l'aile de M. Hervocho ; la différence de 3° entre le bord d'attaque et le bord de fuite de son anneau n'étant pas un procédé suffisant pour assurer la stabilité en tangage de son appareil. Il est donc facile à M. Hervocho d'ajouter sur la dérive un empennage idoine et de nous faire savoir si le remède est efficace. Nous l'en remercions à l'avance.

Autre chose. J'expérimente depuis 1958 un petit tandem à moteur VW qui vole très correctement. Il a son C.N.R.A. et une soixantaine d'heures de vol. Je suis un modéliste convaincu et ce petit coucou a comme ancêtres les centaines de tandems M.R. essayés avant lui. Peut-être sa reproduction en M.R. intéresserait-elle vos lecteurs (1).

(1) N.D.L.R. — Ils trouveront le plan grandeur de la Maquette volante dans un prochain M.R.A.

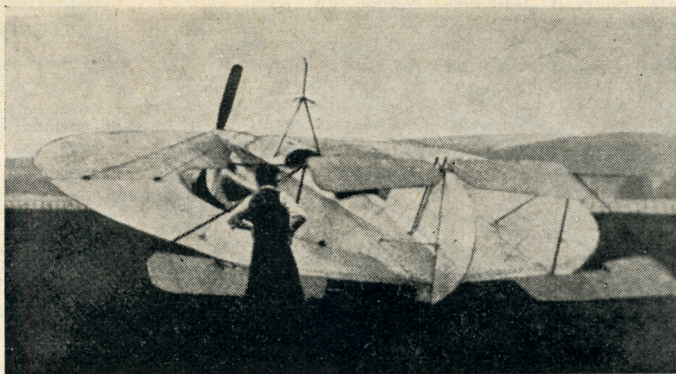
LEE-RICHARDS

ANNULAR

BIPLANE

AND

MONOPLANE



Le principe de l'aile annulaire a fait l'objet aux débuts de l'aviation d'un brevet anglais par G. Kitchen de Lancaster. Brevet qui fut acheté par Cedric Lee avec lequel s'associa enfin en 1910 un ingénieur G. Richards. La machine fut construite en 1911 sous la forme bi-plane avec un moteur rotatif Gnome de 50 HP. Essais peu satisfaisants et destruction de l'appareil dans son hangar pendant une tempête le 5 novembre 1911.

Repris en planeur toujours bi-plan, l'appareil exécuta des vols peu concluants à Kirby Lonsdale, en particulier le 11 novembre 1912. Non découragés, Lee et Richards continuèrent leurs recherches sous la forme monoplane à l'aide de planeurs et d'essais au tunnel de East London College. Après des négociations avec la firme Blackburn, qui échouèrent, la machine fut construite par Jammes Radley dans le Sussex et Gordon England, pilote réputé à l'époque en Angleterre fut engagé. De nouveaux essais au tunnel au National Physical Laboratory donnèrent des résultats surprenants. Des angles de plus de 30° pouvaient être atteints sans danger. La machine avait en outre l'avantage d'avoir une envergure moitié moindre qu'un avion normal de même surface.

Les premiers essais montrèrent un centrage trop arrière et une insuffisance de surface des gouvernes de profondeur.

Dans sa forme définitive, en plus des gouvernes horizontales débordant des deux côtés de l'arrière de l'anneau, une autre gouverne horizontale fut placée au sommet de la dérive verticale formant ainsi un empennage biplan.

Plus de 1.000 miles furent couverts en 128 heures de vols de recherches. La machine était stable et maniable et quittait le sol à 30 miles à l'heure à pleine charge avec un 80 Rhône.

Deux nouveaux appareils furent construits en avril 1914 pour la Coupe Gordon-Bennett mais le prototype continua à voler jusqu'en septembre 1914.

Après la guerre 1914-1918, Richards chercha mais en vain à intéresser l'Air Ministry à la formule.

Vitesse maxi, 85 miles à l'heure. Vitesse atterrissage 45 miles à l'heure. Montée, 400 pieds à la minute. 3 h. 50 d'autonomie de vol.

E. DENOIX

DE M. JACQUES PEGUILHAN  
de (Saint-Girons)

J'ai lu avec intérêt, comme toujours, le « M.R.A. » ; particulièrement intéressé par les efforts hors des sentiers battus moi-même, j'ai apprécié les réalisations de MM. Claulin et Galland, « Brouettes Volantes », V.C.C. et... surtout ! Vol radio-

guidé (car là il faut d'abord du vol libre !) et G. Hervochon de Saigon qui se signale par des modèles très pratiques (et originaux) pour voler sur petits terrains : les appareils genre « Pou du Ciel ». Pour ce qui est de l'affaire des « Brouettes », je partage votre opinion : le fait de « sortir » un modèle hors-série est méritoire et doit être encouragé... Il n'y a rien de ridicule, bien au contraire, j'ai vu moi-même des gens, ignorant tout de l'aviation et du modèle réduit, être intéressés vivement lors d'essais de mes nombreux prototypes expérimentaux, alors que le vol de modèles « classiques » ne semblait pas faire impression... Avant tout, j'écris dans le but de renseigner M. Hervochon qui a des ennuis avec son aile ronde annulaire. Mon aile ronde à moteur caoutchouc P. 21 bis « Transidéra » a été décrite dans M.R.A. n° 169 d'avril 1953 et c'est un appareil aux vols très réguliers, qui m'a appris pas mal de choses. Son seul défaut étant sa petite taille limitant les performances, j'avais tenté d'en faire un modèle plus grand, à moteur, et là, tout s'est gâté et aucune autre aile ronde prototype n'est venue dans les pages de la revue, rejoindre la « Transidéra »...

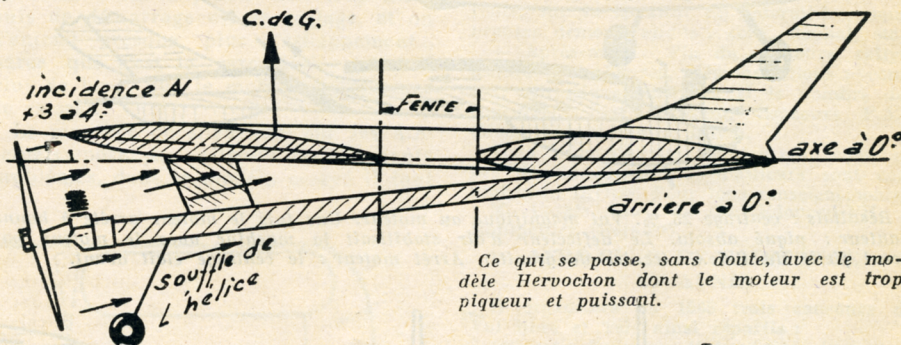
La sœur de « Transidéra », plus grande et ayant un 1 cm3 25 Allouchery « Eclair », a

été aux essais en 1953 et il y a eu trois ou quatre versions jusqu'à ce que retransformée en version caoutchouc elle consente à voler honorablement en juin et août de... 1962 ! Les dessins expliqueront mieux son évolution, les défauts et remèdes... Pour en revenir à l'aile annulaire de M. Hervochon, j'ai fait des modèles de ce genre, en carton, planants, et j'ai constaté de très bons résultats. Il y a de cela une quinzaine d'années, mais je n'ai réalisé en modèles réduits que des ailes rondes et non en anneau...

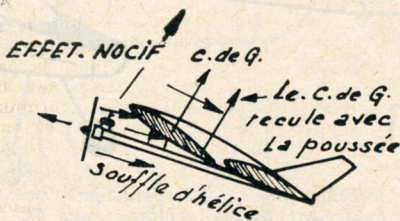
Il y a probablement quelques phénomènes causés par l'ouverture de l'anneau, mais par comparaison avec mes essais de mon aile ronde à moteur P.31, je crois que le mal provient d'avoir calé positivement la partie arrière de l'anneau, ceci étant conjugué avec un moteur (le Tee-dée est bien puissant !) calé trop en piqueur (autant que je puisse juger sur la photo).

Résultats : l'appareil bien centré en plané, voit son centre de poussée reculer sous l'effet combiné de l'angle d'incidence de la partie avant à 3 ou 4° et de la pression du souffle de l'hélice sur cette même partie avant d'où : chandelle, décrochage et piqué... Cela m'est arrivé souvent ! Voyez : dessins ! Je crois que pour les ailes rondes, il faut un profil sans incidence (elles se mettent d'elles-mêmes à l'incidence nécessaire : cas de l'aile pure : sans empennages).

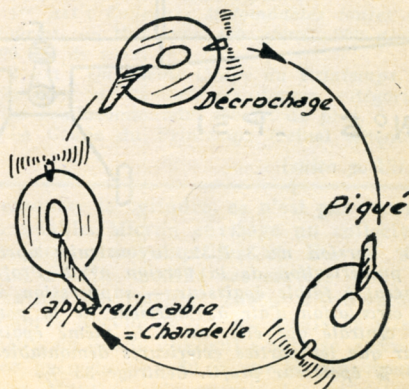
Leur grande qualité est la montée rapide sous un fort angle... Sur la « Transidéra » P.21 bis, l'axe moteur pique fortement, — 100, l'hélice de 20 cm est passée à 25 cm ceci dans le but de « souffler » le disque de l'aile, donnant des accélérations fulgurantes pour des modèles à moteur caoutchouc Ceci n'a été possible qu'avec un modèle bien au point. Avec la grande P.31, hélas ! étant un ancien motomodèle, elle est trop lourde pour un caoutchouc trop faible ; il faudrait une hélice plus grande et un écheveau plus long. Son fuselage trop étroit et court ne le permet pas. Mais, enfin,



Ce qui se passe, sans doute, avec le modèle Hervochon dont le moteur est trop piqueur et puissant.



Sous l'effet de la vitesse accrue en montée et du souffle d'hélice, le centre de poussée de l'aile recule de plus en plus, ce qui équivaut à un C.de G. fictif trop arrière. L'appareil décroche et pique. Aggravé avec vent de face assez fort.

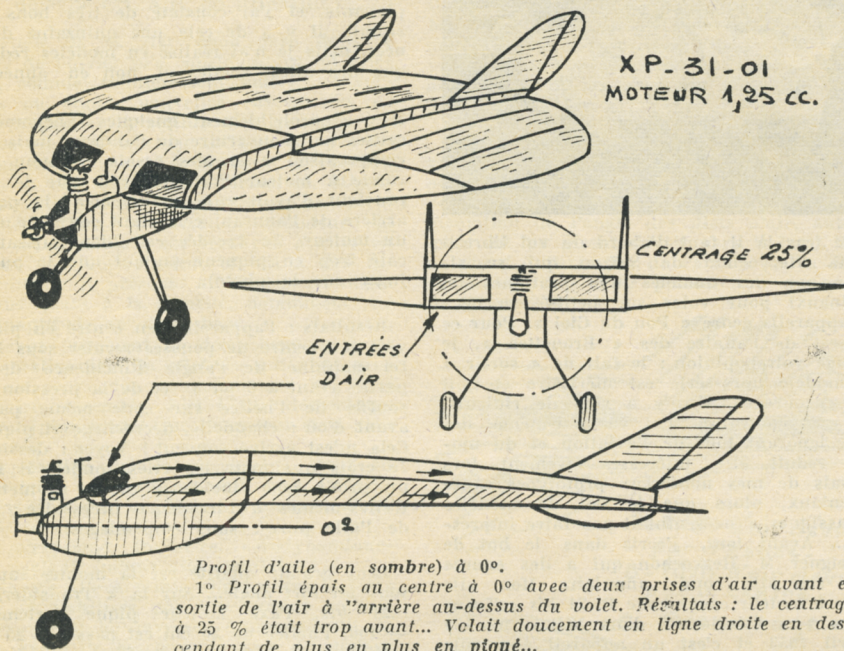


j'ai pu la faire voler en 1962. Peut-être qu'avec une reconversion à moteur et les nouveaux réglages cela volerait-il ? Je souhaite, qu'après avoir eu connaissance de ces expériences, M. Hervochon puisse modifier son prototype et obtenir, enfin, des beaux vols. Son aile annulaire est sûrement plus intéressante par le fait qu'à l'arrêt moteur,

elle pourrait descendre comme un parachute...

Voilà ce que j'ai pensé à relater de ces efforts, parfois décourageants d'une formule de modèles hors série. Je fais accompagner ceci de dessins afin de rendre plus clairs certains phénomènes difficiles à bien expliquer.

J. PEGUILHAN.



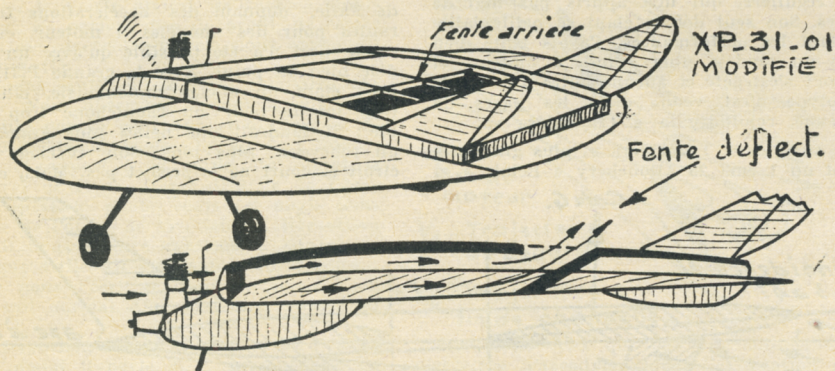
XP-31-01  
MOTEUR 1,25 CC.

CENTRAGE 25%

ENTRÉES  
D'AIR

Profil d'aile (en sombre) à 0°.

1° Profil épais au centre à 0° avec deux prises d'air avant et sortie de l'air à l'arrière au-dessus du volet. Résultats : le centrage à 25 % était trop avant... Volait doucement en ligne droite en descendant de plus en plus en piqué...



XP-31-01  
MODIFIÉ

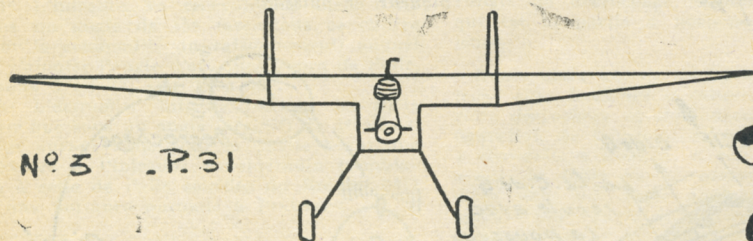
Fente deflect.

Résultats : centrage 25 %. Vol magnifique au moteur. Une fois le moteur arrêté à bonne hauteur : piqué absolu. Le déflecteur d'air stabilisait la machine avec le moteur par recul fictif du C.de.G. (centre de gravité). Arrêt moteur : le centrage était avant.

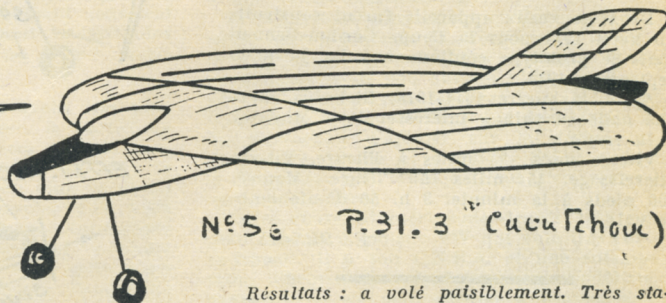
puis elle vire à droite ! (Voir plus haut, mais c'était à gauche.) Se rétablit à l'horizontale (?) et fonce pleins tubes... en piqué (voir ci-dessus). Centrage 31 %.

Pas compris. Ai remarqué : moins d'angle montée, rétablissement et angle de piqué moins prononcé. A reconstruire.

5° Version n° 5, P.31.3. Modèle à moteur caoutchouc. Centrage 29,70 %.



N° 3 P.31



N° 5 P.31.3 (caoutchouc)

3° Version n° 3 P.31. Reconstituée après la pulvérisation de la version n° 2. Profil général à faible épaisseur — suppression de la circulation d'air à l'intérieur de la partie centrale qui elle, est à la même épaisseur que les parties extérieures démontables, 4,5 % épaisseur profil. Centrage 33 %.

Résultats : départ très rapide, montée forte à gauche, virage sec à gauche sur la

tranche, piqué foudroyant, pulvérisé... Probablement le cas expliqué pour M. Hervochon. Centrage trop arrière, aggravé par soufflage moteur.

4° Version n° 4. Reconstituée idem que n° 3. Ai récupéré les demi-ailes extérieures, dérives et train. Centrage 33 %.

Résultats : départ foudroyant, grimpe vite

Résultats : a volé paisiblement. Très stable, mais étant bâtie avec éléments de n° 4 est un peu lourde... Hélice de Ø 30 cm moteur de 8 brins de 6 x 1 (essayé avec 16 brins de 6 x 1 également), mais fuselage trop court et étroit.

Caractéristiques communes à toutes les versions.

Envergure (diamètre), 0,60 m ; longueur HT 0,80 m.