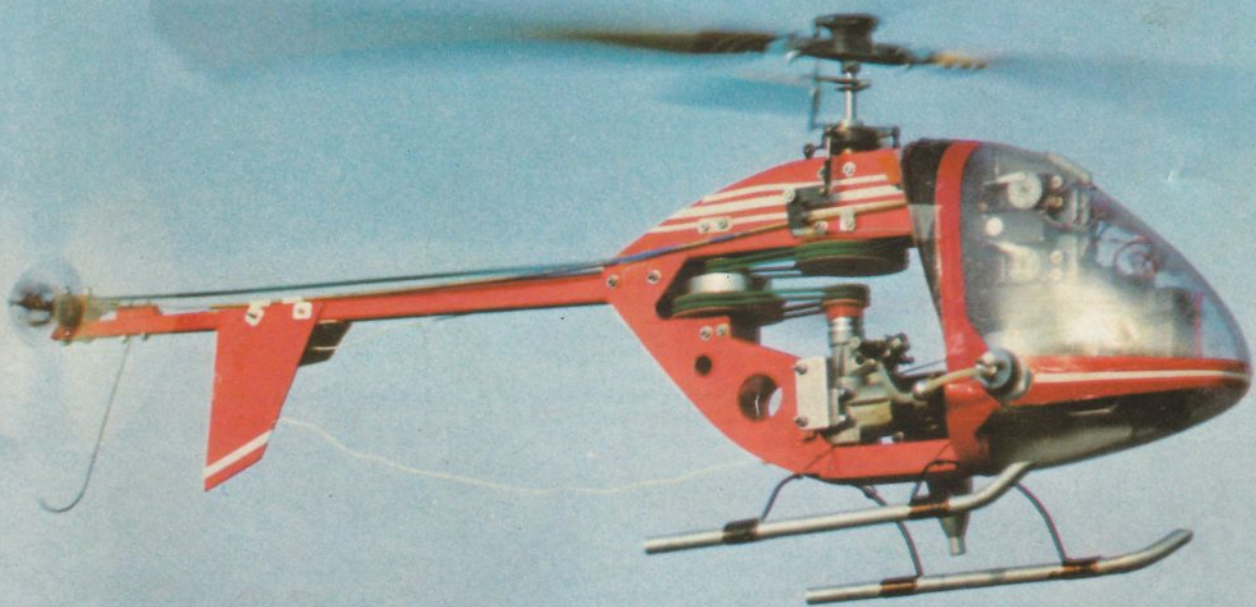


mra

Le modèle réduit d'avion

Septembre 1983 n° 526

Mensuel France 17 f. 8,00 fs. 375 pts



M 2122-526-17 F

**En première mondiale,
le plan de cet hélicoptère
pour moteur de 4 cm³ !**



Jean-Philippe, pilote d'essai, et Jean Broux, concepteur du Moustique.

Une première mondiale !

MOUSTIQUE

Poids : 1,7 kg
Diamètre rotor : 70 à 80 cm

Etudes et réalisation
Jean Broux

Un hélico à construire soi-même

Nos amis l'ont baptisé MOUSTIQUE.

Toutes les pièces ont été fabriquées sauf... les roulements à billes. La réalisation de l'ensemble ne m'a guère demandé plus de temps que la construction d'un avion genre Petit Gros malgré un outillage réduit à une perceuse Black et Decker 2 vitesses sans percussion, un très vieux support de perceuse, un second mandrin de perceuse (indispensable), un chalumeau à gaz pour les brasures à l'argent et bien sûr l'outillage traditionnel du bricoleur : limes, scies, forêts, pied à coulisse, meule, etc...

Aucune pièce n'est difficile à réaliser. Quelques astuces et un peu de soin ont permis de mener à bien cette construction.

Quelques achats de matériaux courants et surtout des prélèvements dans les trésors que contient toute bonne caisse à "ferrailles" ont permis de concrétiser l'idée qui avait germé dans l'esprit d'un très mauvais

pilote que la peur de casser paralyse lorsque son fils lui propose son Schlüter pour apprendre.

La dépense globale est de l'ordre de 250 F. La récupération de roulements à billes peut réduire cette dépense.

Son constructeur a la faiblesse de lui trouver quelques qualités.

Quelles sont-elles ?

— Le refroidissement du moteur effectué par une hélice d'avion tronquée et très efficace, il n'y a pas de caramel sur la culasse du moteur.

— Les transmissions par courroies rondes évitent pratiquement tout risque de casse dans les atterrissages qui peuvent se terminer sur le dos (le test a été fait plusieurs fois par l'élève pilote que je suis, pas très doué il faut le dire, l'âge sans doute) car elles patinent en cas d'arrêt brutal du rotor.

— L'hélice de refroidissement permet de démarrer le moteur avec le doigt comme sur un avion et, de plus, la puissance absorbée par cette hélice n'est pas totalement perdue ; elle contribue (modestement) à la sustentation.

Les caractéristiques du Moustique sont les suivantes :

- Diamètre rotor principal 70/80 cm
- Diamètre rotor anti-couple : 20 cm
- Poids réservoir vide : 1650 g
- Moteur recommandé : OS 25 FSR
- Réservoir 100 cm³
- Radio 4 servos - Accu 500 mA.

Le fils du constructeur, qui a une bonne expérience avion et hélico, le qualifie d'amusant et précise : le pilotage et les réactions sont du genre demi A.

Précisions que l'OS 25 FSR est une petite merveille par ses facilités de démarrage et de réglage.

Si vous voulez tenter cette passionnante expérience, sachez que les solutions adoptées ne sont pas les seules possibles et que les matériaux dont chacun dispose peuvent conduire à un choix différent dans la conception des pièces ou même de l'ensemble d'un organe. Tous les modélistes ont de l'imagination. Prendre garde néanmoins à la résistance des pièces des rotors, la sécurité ne doit pas être négligée, ni à la conception ni sur le terrain.

Matériaux et matériels utilisés

- Contreplaqué ordinaire 3 mm 3 plis,
- Contreplaqué modélisme 1 mm,
- Planche frêne,
- Planche Samba,
- Acier STUB $\varnothing 7$, $\varnothing 6$, $\varnothing 5$, $\varnothing 4$, $\varnothing 3$,
- 1 roulement à billes 15 X 32 X 9,
- 2 roulements à billes 7 X 19 X 6,
- 4 roulements à billes 4 X 10 X 4,
- 2 roulements à billes 4 X 13 X 5,
- 1 poulie à gorge "Meccano" $\varnothing 16$,
- Tôle acier,
- Tôle alu,
- Tube acier carré 7 - 10,
- Tube acier carré 18 - 20,
- Bague alu,
- Vis CHC $\varnothing 3$,
- Ecrous Nylstop $\varnothing 3$,
- Tige filetée $\varnothing 3$, $\varnothing 2$, rondelles plates et écrous,
- Tube alu 9 X 10 et 10 X 12,
- Corde à piano $\varnothing 2,5$, $\varnothing 2$, $\varnothing 1,5$, $\varnothing 1,2$,
- Bulle thermoformée disponible, adresse sur le plan,
- Courroies $\varnothing 2$ et $\varnothing 3$ rondes, plastique vert soudable à chaud,
- Hélice 9 X 4,
- Chapes à rotule, chapes acier, chapes nylon,
- Réservoir 100 cm³ Kavan ou similaire,
- 1 boule plastique,
- Un embouti $\varnothing 50$ mm,
- Vénilia adhésif,
- Tube laiton 4 X 5, 3 X 4, 2 X 3.

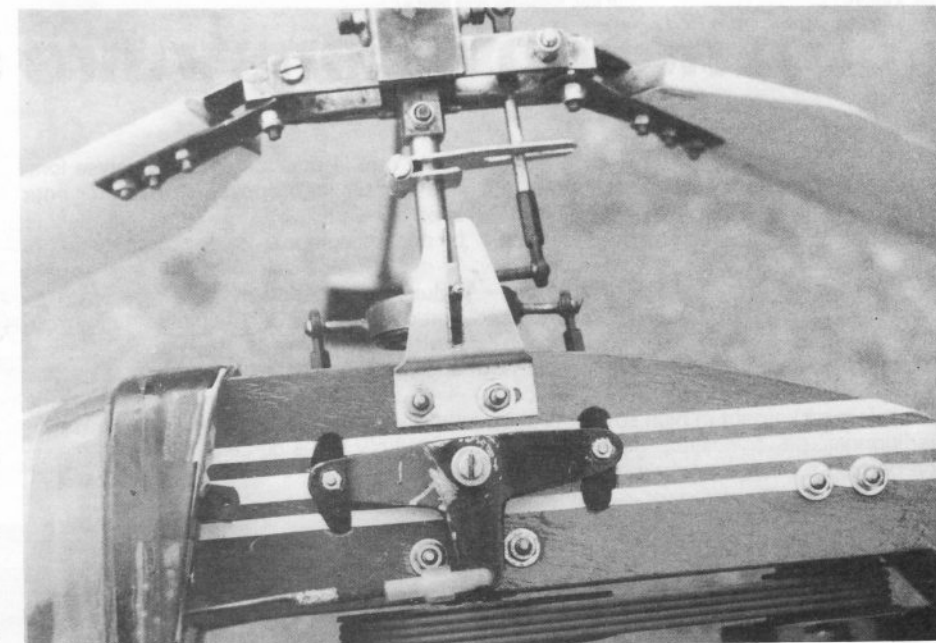
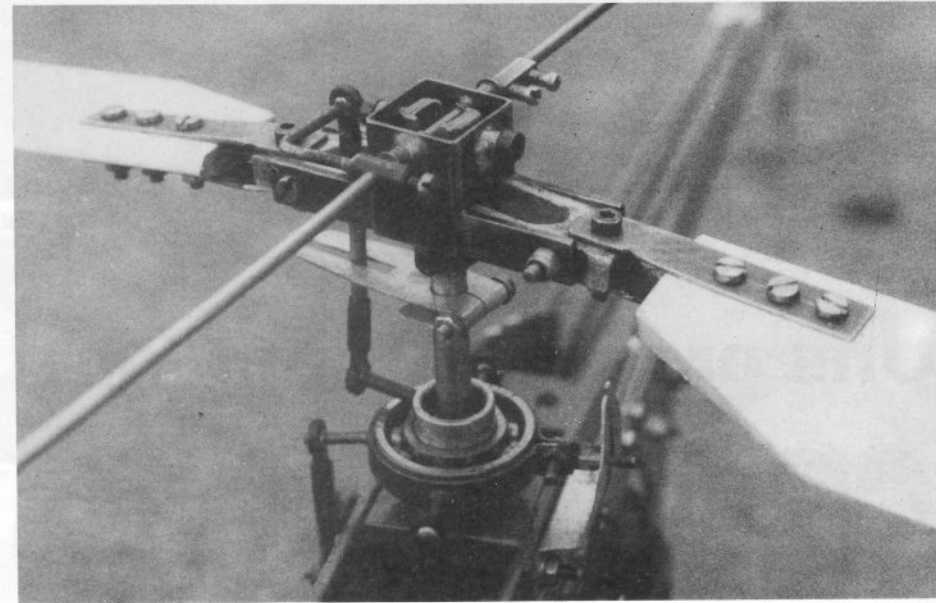
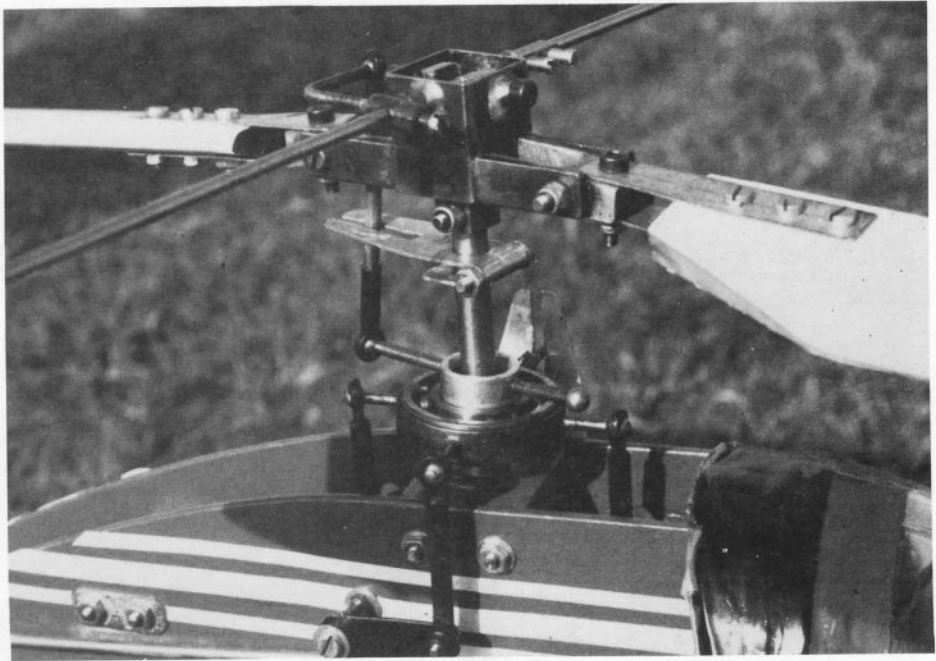
L'acier STUB est un XC 70 (acier trempant dur) que l'on trouve en barre de 2 mètres dans les bonnes quincailleries. Le quincaillier accepte souvent de vendre la longueur désirée. Les barres sont rectifiées à une cote très précise permettant d'y monter des roulements à billes.

Après avoir élaboré le plan, nous avons établi une gamme pour réaliser les différentes pièces en indiquant les précautions à prendre pour obtenir des qualités géométriques satisfaisantes. La précision d'usinage des pièces est en effet peu importante lorsqu'il n'y a pas de problème d'interchangeabilité, les pièces sont tout simplement ajustées sur celles précédemment réalisées, de même que la symétrie de tout ce qui est en rotation pour faciliter l'équilibrage.

La gamme qui suit est détaillée par sous-ensembles.

Tête de rotor

Braser à l'argent (40 %) les deux plaquettes sur le tube carré 10 X 10 repère I. Affleurer les plaquettes par rapport au tube. Tracer



Détails de la tête du rotor et du plateau cyclique.

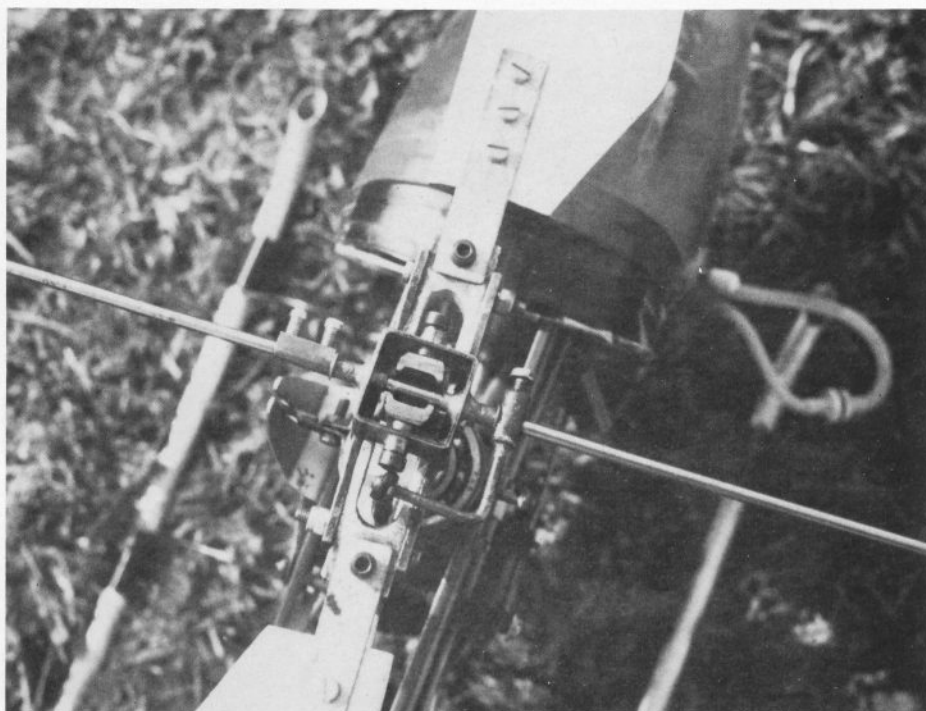
les trous des vis d'articulation par retournement et le trou pour fixation sur l'axe de rotor. Percer à $\varnothing 2,5$ sans retourner la pièce et tarauder à 3 M sans retirer le taraud pour faire le second trou, ceci pour obtenir un bon alignement des 2 vis d'articulation. Percer le trou $\varnothing 3$. Faire le trait de scie de la pince. Dégager le passage de la barre de gyro 17. Préparer le tube carré de 20, repère 2 en veillant au bon équerage des extrémités. Tracer les axes des 4 trous où viennent se loger les deux paliers de gyro et les deux paliers d'articulation de la tête de rotor, traçage par retournement.

Le traçage par retournement consiste à placer la pointe à tracer à une hauteur fixe, sur une cale, la pièce sur une surface plane faire un premier trait proche de l'axe de la pièce, retourner la pièce, faire un second trait et donner le coup de pointe à égale distance des deux traits.

Tracer les 2 évidements pour loger les barrettes porte-pales, percer les 4 trous, la perceuse étant fixée sur un support. Préparer les 2 barrettes sur 2 tiges filetées munies d'écrous. Positionner le tube carré sur les barrettes après avoir enduit les faces à braser de flux décapant, faire plaquer les barrettes sur le tube en serrant modérément les écrous. Faire les 2 brasures à l'argent.

Percer un axe en stub $\varnothing 5$ avec un foret $\varnothing 3$ soigneusement affûté. Ce perçage n'est pas difficile si l'on prend les précautions suivantes : vérifier que l'axe de la perceuse est bien perpendiculaire au plateau ; on vérifie cette perpendicularité en plaçant un axe en stub dans le mandrin et une équerre sur le plateau. Donner un coup de pointe bien au centre de l'axe à percer. Placer l'axe dans le mandrin de la perceuse et le forêt dans un second mandrin posé sur le plateau. Si le forêt ne bouge pratiquement pas lorsque sa pointe est dans le coup de pointe vous pouvez commencer le perçage le trou sera dans l'axe. Percer une longueur suffisante pour obtenir les 2 paliers de gyro. Procéder de la même manière mais avec un foret $\varnothing 4$ pour réaliser les 2 paliers d'articulation de la tête du rotor. Souder à l'étain généreusement, dans le tube carré, les 4 paliers préalablement enfilés sur une corde à piano et maintenue avec des dominos d'électricien. Ajuster le support entre les paliers, il doit osciller librement mais sans jeu. Couper 2 tubes 3 laiton $\varnothing 3 \times 4$ légèrement plus long que les paliers pour que les têtes de vis BTR se bloquent sur le tube laiton, et non sur le palier, les 2 vis seront ultérieurement montées au Loctite. Réaliser les 2 fourches d'articulation de pale 4 en aluminium et les 4 barrettes de fixation de pale en tôle d'acier. Percer les 4 barrettes simultanément. Réaliser la barre de gyro 17 en stub $\varnothing 3$ en filetant les 2 extrémités. Huiler abondamment la filière. Le levier de commande est constitué d'une embase et d'un clou coudé de $\varnothing 2,5$ dont l'extrémité est épaulée à la lime fine pour y sertir la boule d'une chape. Utiliser la perceuse pour réaliser l'épaulement. Ce levier est soudé à l'étain sur son embase. Sortir la boule avant de couder le levier. Monter l'ensemble de la tête de rotor et vérifier qu'il n'y a pas de point dur.

Il loge même dans le coffre d'une R 5 !!

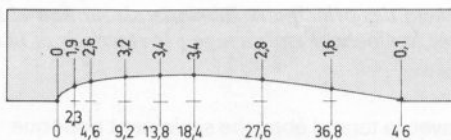


Cette vue de dessus montre bien l'articulation et la commande des palettes gyroscopiques.

Pales

Le profil est un Naca symétrique de 7 mm d'épaisseur et 46 mm de corde. Utiliser une planchette de Samba de 7×46 , sa longueur permettra de débiter 2 pales et 2 palettes de gyro après réalisation du profil. Couper les 2 pales à la longueur, vérifier qu'elles font sensiblement le même poids, sinon poncer la plus lourde, ceci facilitera l'équilibrage du rotor.

Il est préférable de réaliser un gabarit aux cotes ci-dessus pour obtenir un profil convenable. Ce gabarit réalisé dans une tôle alu aux cotes indiquées sur le plan permettra ultérieurement le réglage de l'incidence des pales (pas).



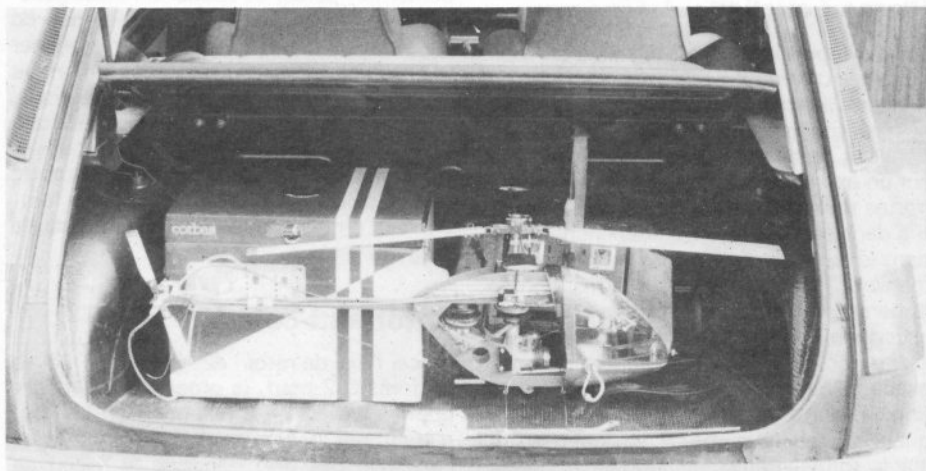
Gabarit du profil des pales, avec cotes, échelle 1.

Tracer les 3 trous de fixation sur les pales à 11,5 mm du bord d'attaque (25 %). Percer le premier trou, fixer une barrette avec une vis et percer les 2 trous restants. Entoiler les pales au Vénilia adhésif brillant.

Gyro

Percer les palettes et les entoiler au Vénilia adhésif. Monter la barre dans les paliers. Intercaler une rondelle plate entre le domino d'électricien et le palier, et une entre le palier et le levier de commande. Monter les palettes avec une rondelle plate et un écrou Nylstop à chaque extrémité. Équilibrer le gyro en posant les têtes des vis CHC de la tête de rotor sur les têtes de 2 clous enfoncés dans une planche à l'écartement nécessaire. Bloquer le domino et le levier de commande, sans jeu latéral, lorsque l'équilibre est obtenu.

Monter les pales sur la tête de rotor avec des écrous Nylstop sur les 2 articulations. Placer la barre de gyro sur les têtes des clous et équilibrer les pales en collant des





Cette vue fait clairement ressortir le positionnement des principaux éléments : le moteur et son hélice de démarrage et de refroidissement, au centre de gravité ; les étages de réduction avec la cloche d'embrayage ; le réservoir et la radio - L'équerre commande la variation latérale du pas.

bandes de ruban adhésif en bout de pale, rouge sur l'une, bleu sur l'autre. Ceci permettra de vérifier que les deux pales en rotation sont le même sillage.

Plateau cyclique

La rotule plastique 9 (poignée d'un robinet à gaz de chauffe-eau) a été tournée à la perceuse avec un ciseau à bois comme outil selon le principe du tour à bois, la boule percée à 7 mm, se monte suffisamment dur sur un axe en stub Ø7 pour être usinée. La portée de la bague 8 aluminium (récupérée dans un aspirateur) s'emmenchant dur dans le roulement a été tournée de la même manière. Pour la monter sur le mandrin de la perceuse, il faut scier la tête d'une vis, introduire la partie lisse dans le mandrin, serrer, monter la bague et bloquer la bague avec un écrou. Finir la portée à la lime plate fine. Aléser à 13 et faire le cône à la lime queue-de-rat pour obtenir le débattement sur la rotule. Percer et tarauder la bague

avec le taraud ébauche seulement pour que la tige filetée munie de sa boule de chape se visse en forçant. Mettre aussi du Loctite. Préparer le collier 12, le monter sur le roulement avec sa vis, tracer les 3 trous, démonter, percer et souder à l'étain généreusement les 3 clous Ø 2,5 équipés de leurs boules de chape serties. Emmancher la bague alu dans le roulement au marteau avec une cale en bois, mettre du Loctite si le serrage est un peu faible. Souder à l'étain le clou Ø 2,5 sur le collier pour immobiliser le plateau cyclique en rotation dans la patte 29. Réaliser l'axe du rotor 6 et la fourchette d'entraînement 7 de la commande de gyro.

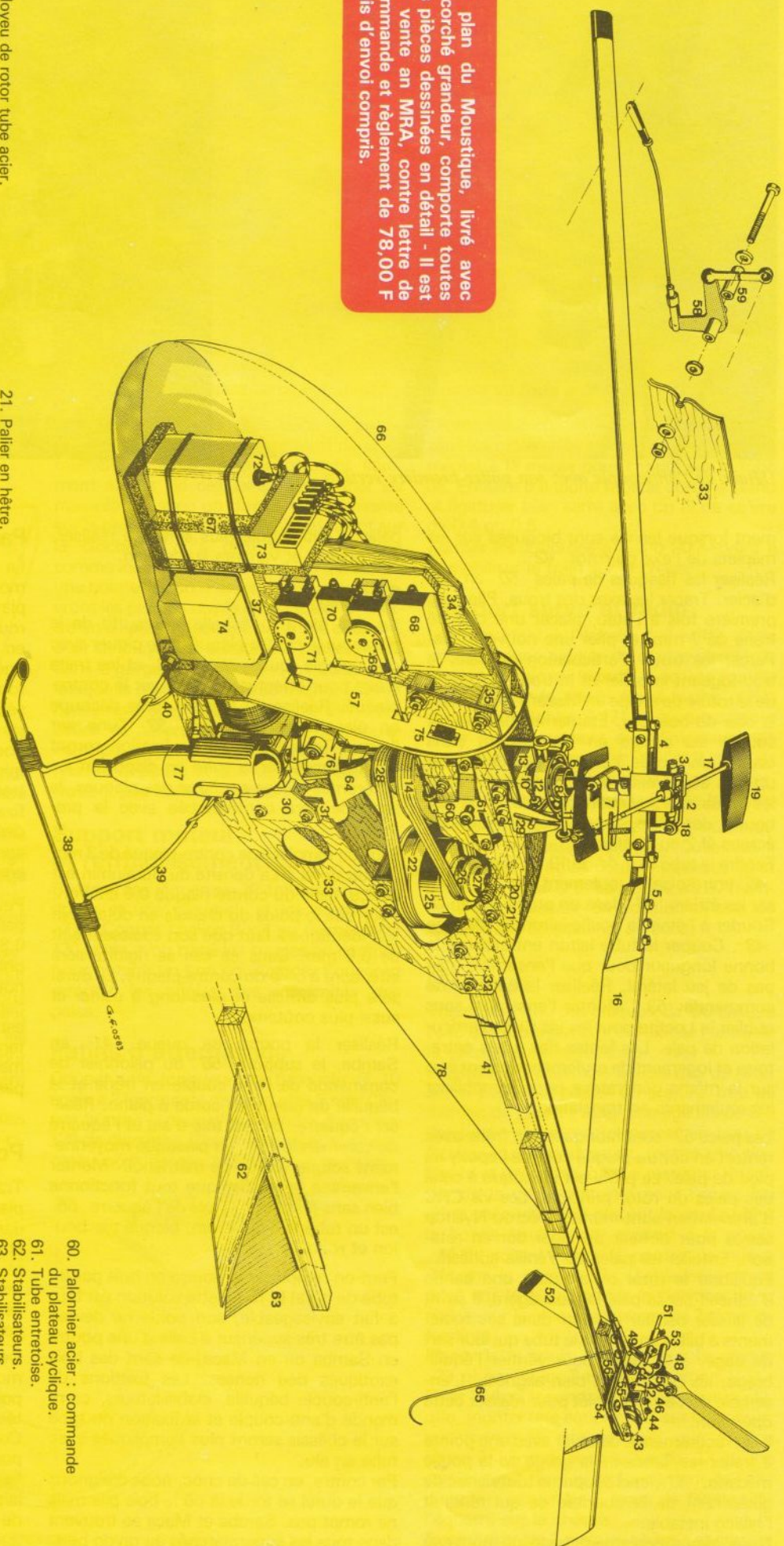
Rotor anti-couple

Percer l'axe de rotor 42 en stub Ø4 avec un forêt Ø 2 neuf, le procédé a été décrit pour les paliers de la tête de rotor. Le forêt n'étant pas assez long, il faut retourner l'axe. Ne pas trop dépasser le milieu de

l'axe au premier perçage. Percer doucement, patiemment, sans forcer, un forêt Ø 2 n'est pas très solide. Soigner les coups de pointe en bout d'axe pour garantir un bon départ. Déboucher très lentement le second trou dans le premier, ce serait dommage de casser le forêt à ce stade. Toiler la corde à piano 51 Ø 2 bien droite en la fixant dans le mandrin de la perceuse avant pliage jusqu'à ce qu'elle passe librement dans l'axe.

Réaliser les 2 paliers de rotation de pale en stub Ø 7 49. Après perçage faire les 2 épaulements à la lime fine le palier étant monté dans le mandrin de la perceuse. Percer à Ø 2,5 l'axe 48 en stub Ø 6 toujours par le même procédé. Percer le trou Ø 4. Tarauder l'axe à M3. Faire les épaulements à Ø 5 avec perceuse et lime fine pour que les paliers 49 tournent librement sur cet axe mais sans jeu excessif. Bague et portés seront à la même longueur. Ajuster la longueur des vis CHC munies d'une rondelle plate pour que les paliers tournent libre-

Le plan du Moustique, livré avec l'écrou grandeur, comporte toutes les pièces dessinées en détail - Il est en vente au MIRA, contre lettre de commande et règlement de 78,00 F frais d'envoi compris.



1. Moyeu de rotor tube acier.
2. Tête de rotor.
3. Tubes laiton.
4. Fourchettes d'articulation de pale.
5. Plaquettes fixations pales.
6. Axe rotor.
7. Fourchette d'entraînement de la commande de gyro.
8. Bague aluminium.
10. Bague acier.
11. Barre de commande.
12. Collier de plateau cyclique.
13. Paliers en hêtre.
14. Poulie de rotor.
16. Pales en samba.
17. Barre de gyro.
18. Levier de commande gyro.
19. Palettes de gyro.
20. Axe du bloc de transmission.

21. Palier en hêtre.
22. Poulie de transmission.
25. Cloche d'embrayage.
26. Poulie de transmission.
27. Support de transmission de l'anti-couple.
28. Poulie de moteur.
29. Fourchette alu, plateau cyclique.
30. Equerre acier (berceau moteur).
31. Entretroises du berceau moteur.
32. Entretroises de fixation poutre de queue.
33. Châssis c.t.p. 30/10.
34. Support radio c.t.p. 50/10.
35. Entretroises d'assemblage châssis.
37. Support alu ; accu, réception, réservoir.
38. Tube patins de train.
39. C.a.p. 25/10 ; jambes de train.
40. C.A.P. de fixation du train 15/10.
41. Poutre de queue en samba.
42. Axe rotor anti-couple.

43. Poulie laiton.
44. Tube alu cage de roulements.
46. Etrier support cage de roulements.
47. Tube entretroise.
48. Moyeu anti-couple.
49. Paliers de rotation, pales anti-couple.
50. Flasques fixation pales anti-couple.
51. C.a.p. (changement de pas).
52. Pales anti-couple.
53. Barrette de commande.
54. Equerre alu.
55. Equerre plastique.
56. Support de la commande de pas.
57. Cloison support bulle.
58. Equerre acier commande de plateau cyclique.
59. Tube entretroise.

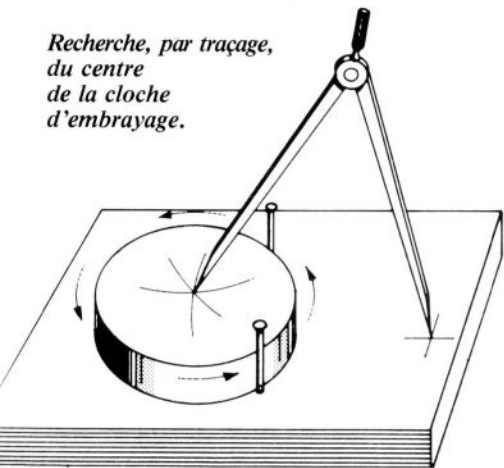
60. Palonnier acier : commande du plateau cyclique.
61. Tube entretroise.
62. Stabilisateurs.
63. Stabilisateurs.
64. Hélice de refroidissement et de démarrage.
65. C.a.p. béquille.
66. Bulle moulée.
67. Plaque de mousse.
68. Servo commande anti-couple.
69. Servo commande de plateau cyclique AV-AR G - D.
70. Servo commande de plateau cyclique G - D.
71. Servo commande de gaz.
72. Accu.
73. Réception.
74. Réservoir.
75. Interrupteur.
76. Moteur.
77. Pot d'échappement.
78. Antenne.

l'axe lorsque le moteur est au ralenti. Les démarrages seront encore plus faciles avec des roulements. Coller la seconde rondelle à l'époxy et réaliser cette rondelle.

En variante sur le plan, figurent des poulies de transmission d'une fabrication différente et simplifiée.

Faire la saignée dans la poulie de rotor pour loger la corde à piano 15 qui rend la poulie solidaire de l'axe 6. La cloche d'embrayage a été réalisée dans un bouchon de tube contenant un rouleau de papier calque. Pour trouver le centre de cette cloche, prendre une planchette et poser 2 clous qui servent de butées à la cloche, tracer plusieurs arcs de cercle avec un compas comme l'indique le schéma ci-dessous, le centre se trouve au milieu des différents arcs de cercles.

Recherche, par traçage, du centre de la cloche d'embrayage.



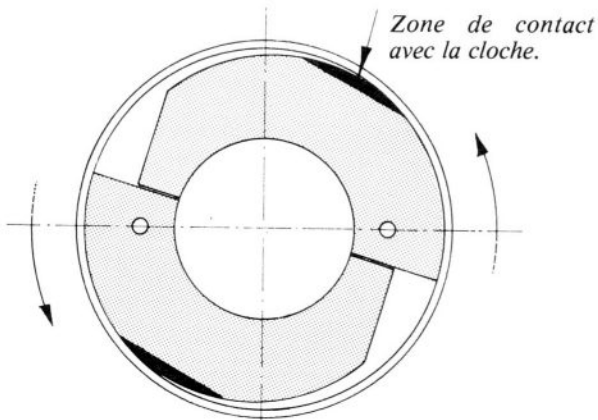
Percer le fond de la cloche avec un foret de 2, puis 3, puis 4. Fixer la cloche sur la poulie 26 avec 6 vis à bois Ø 2, le tout enduit d'araldite ; coller les 2 poulies entre elles et sur l'axe en stub Ø 4.

Les masselottes ont été réalisées dans une plaque d'isorel, perçage à Ø 4, tournage extérieur, tournage de la gorge qui loge l'élastique de rappel des masselottes, traçage et perçage des trous d'articulation des masselottes, réalésage à Ø 5.

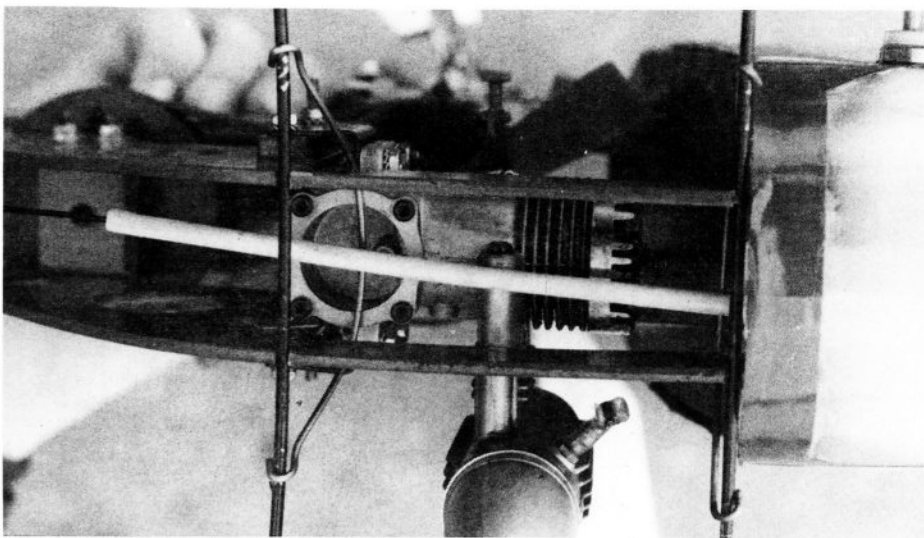
Positionner cette rondelle sur la poulie 22 munie de son tube laiton emmanché dur dans la poulie, contrepercer les trous d'axes d'articulation et repérer la position de la rondelle dans laquelle seront faites les masselottes par rapport à la poulie pour remettre les masselottes ultérieurement dans la même position.

Découper les masselottes sachant qu'elles travaillent au "coincement". Le schéma ci-dessous illustre ce principe :

Sens de rotation, vue de dessus.



Masselottes en isorel, dans la cloche d'embrayage.



Vue de dessous montrant le châssis double, la fixation du train et le passage de l'antenne.

Emmancher dur les axes dans la poulie 22, passer plusieurs fois le foret dans les masselottes pour qu'elles pivotent librement autour de ces axes. Détalonner les masselottes avec un disque abrasif monté sur la perceuse pour qu'elles n'appuient sur la cloche 25 qu'à proximité des talons comme indiqué sur le schéma, ce qui assure une bonne liaison. Percer les trous qui recevront les plombs noyés dans l'araldite. Mettre un élastique découpé dans une chambre à air de bicyclette autour des masselottes, dans la gorge, pour décoller les masselottes lorsque le moteur est mis au ralenti. Monter l'ensemble avec tube entretoise 24, rondelles et paliers 21 munis de leur roulement pour s'assurer que la cloche ne frotte pas sur la poulie et que les masselottes ne frottent pas dans la cloche.

Support moteur et refroidissement

Réaliser les équerres 30 (attention : une droite et une gauche), et les entretoises 31. Couper l'hélice 9 x 4 au diamètre de 130 après avoir tracé les coupes au compas pour obtenir un bon équilibrage. Poncer et arrondir les angles des extrémités des pales.

Patins d'atterrissage

Couper une longueur de tube alu Ø 10 égale à 2 longueurs de patin plus 5 cm. Cintrer le tube autour d'un cylindre d'environ 120 de diamètre. Chauffer le tube au chalumeau pour ne pas le plisser ou le casser.

Cintrer les 2 cordes à piano 39 à la forme, plier les extrémités à angle droit et faire un méplat à la meule pour l'appui sur le tube 38. Enduire d'araldite tube et corde à piano et ligaturer bien serré avec un fil de cuivre de 0,4 ou 0,5.

Former les 2 cordes à piano 40 servant à immobiliser le train sur le châssis.

Support servo et radio

Le plan étant à l'échelle 1 il suffit de le poser sur une plaque de contre-plaqué de 5 mm et de piquer le profil avec une épingle pour réaliser le tracé. Nous avons utilisé des Servos Robbe S 171 ; l'ouverture pour loger les servos sera aux dimensions de ceux que vous possédez. Coller 2 cales de contre-plaqué de 5 mm pour y fixer les servos et mettre les têtes à la bonne hauteur.

Des échancrures seront peut-être nécessaires pour le passage des fils. Coller les 4 entretoises 35 et les deux entretoises 36 et percer les trous Ø 3. La plaque alu 37 maintiendra le réservoir en position et sert de support au récepteur et à l'accu.

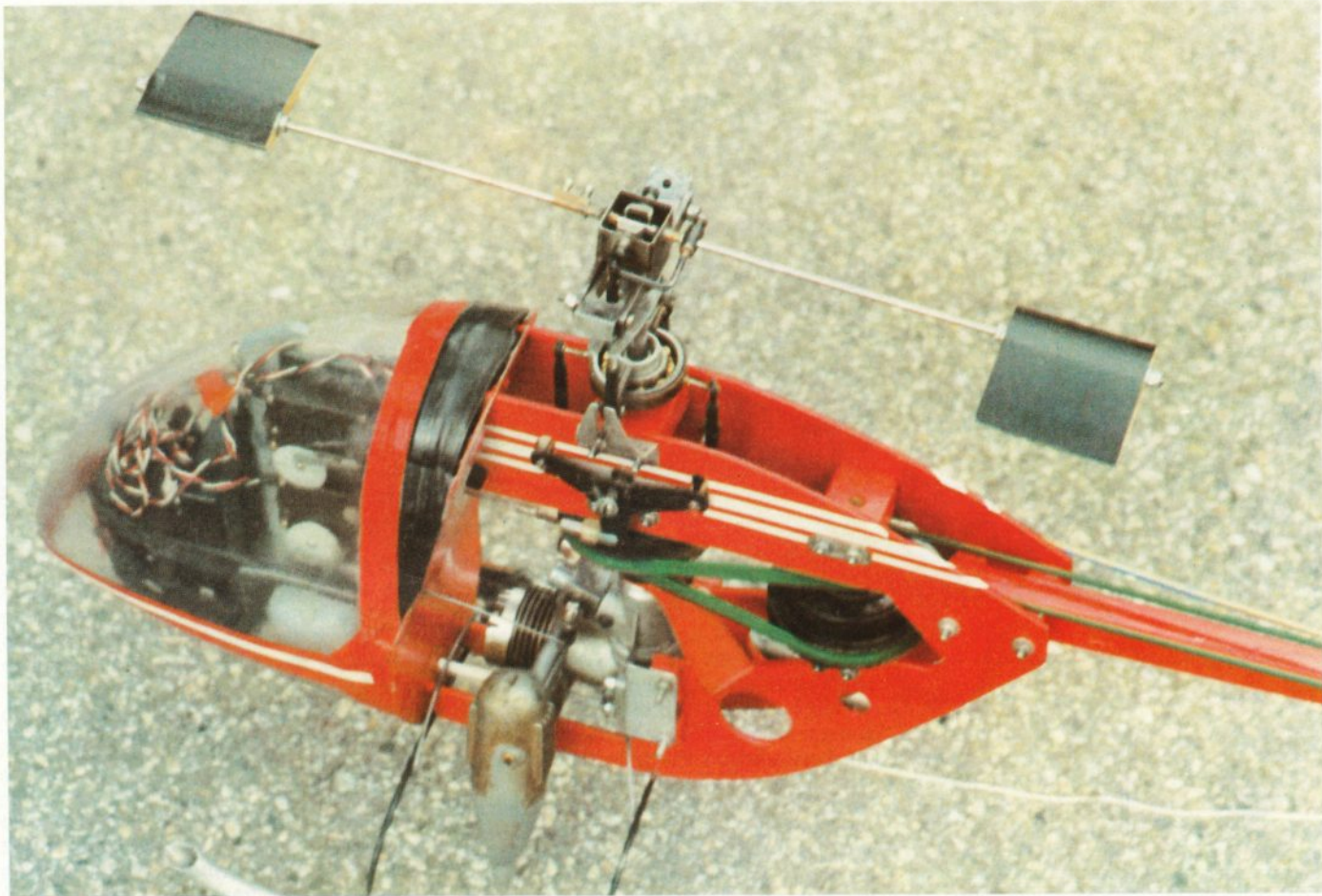
Montage

Tracer sur l'une des plaques 33 du châssis l'axe de l'arbre de rotor et l'axe de l'arbre de la transmission secondaire.

Positionner l'ensemble paliers-axe de rotor sur la plaque et percer un premier trou de fixation de palier. Passer une tige filetée Ø 3 dans ce premier trou et percer un trou de fixation du second palier, mettre une tige filetée et percer les 2 trous restants. Procéder de la même manière pour l'ensemble arbre secondaire en plaçant la poulie 26 à la bonne hauteur par rapport à la poulie 14 du rotor. Placer la poutre de queue 41 sur la plaque 33, l'ensemble étant posé sur le plan ; tracer la position de la poutre sur la plaque et percer les 2 trous de fixation.

Placer le support radio 34 sur la plaque 33 et percer les 3 trous de fixation. Fixer l'arbre secondaire complet sur la plaque, monter une équerre 30 sur le moteur, positionner le moteur pour que l'hélice passe à 1,5 mm sous la poulie 22 et que son axe soit dans le prolongement de l'axe du rotor, percer les 2 trous de fixation de l'équerre sur le châssis.

Superposer les 2 plaques châssis et contre-



Vue supérieure gauche montrant la tête du rotor (sans les pales), le châssis en contreplaqué et le palonnier commandant la variation de pas avant/arrière - Le point noir, devant ce palonnier, est le levier de l'interrupteur.



Extrémité arrière de la poutre : la courroie de transmission sur sa poulie Meccano, le renvoi de commande du pas de l'anticouple, le palier en hêtre (en variante).

percer tous les trous. Découper la plaque 57 dans du contre-plaqué de 1 mm. Faire les ouvertures pour le passage des 4 tringleries, le passage de l'interrupteur et les passages haut et bas des deux plaques 33. Coller cette plaque sur le support radio 34, à l'araldite, en la maintenant en place avec 4 vis à bois de 2 x 10. Cercler la partie supérieure avec une corde à piano Ø 1. Coller au Blenderm pour rigidifier. A ce stade il est préférable de monter entièrement l'hélico pour effectuer, avant peinture, des petites retouches si nécessaire. Toutes les tiges filetées ou vis bloquées sur bois doivent être munies de rondelles plates Ø 3 de grand diamètre. Bloquer les écrous modérément pour ne pas écraser le contre-plaqué. La plaque 33 comportant les 2 ouvertures pour le passage du palonnier 60 de commande du plateau cyclique se monte à gauche, hélico vue de l'arrière.

Le palonnier 60 et l'équerre 58 ne présentent pas de difficulté particulière de réalisation. Le palonnier se monte à gauche et l'équerre à droite. Leurs axes sont constitués d'une vis Ø 3 sur laquelle on monte dans l'ordre : 1 rondelle, le tube 61 ou 59 1 rondelle, la plaque 33, une rondelle et un écrou qui, lorsqu'il est bloqué, permet l'oscillation de la pièce sans jeu latéral excessif.

Le palonnier n° 60 a pour fonction de basculer le plateau cyclique sur l'avant et l'arrière mais aussi de maintenir le plateau en hauteur par 3 points dont deux diamétralement opposés. Avec 2 équerres 58 il n'y aurait que deux points situés à 90° et le système ne fonctionnerait pas.

Toutes les pièces bois seront imprégnées de colle vinylique diluée, 1 partie colle 1 partie eau. Poncer après séchage et peindre. Une seule couche suffit le bois encollé n'absorbe plus la peinture.

Courroies de transmission

Les courroies vertes sont de marque Polycord (Suisse), achetées au mètre chez Majou et Perrin, 28, rue Baraban 69003 Lyon. Trop tendues elles absorbent inutilement de la puissance, trop lâches elles peuvent patiner. Il faut respecter les longueurs de coupe indiquées : 920 pour l'anticouple et 255 pour les 8 courroies du rotor \varnothing 70. On réalise la soudure en faisant fondre simultanément les 2 extrémités près de la flamme d'un chalumeau à gaz sans enflammer la matière qui ne doit pas noircir. Rapprocher les extrémités en fusion en veillant au bon alignement, exercer une légère pression et maintenir deux minutes sans bouger les mains en appui sur l'étau qui fixe le chalumeau, par exemple. Poser la courroie soudée à plat et, après 1 heure au moins, couper le bourrelet de la soudure avec une lame de rasoir. Laisser vieillir 24 heures avant d'exercer une traction sur la soudure. Détendre les courroies entre deux séances de vol.

La tenue de ce type de courroie est remarquable. Nous n'avons pas enregistré d'usure après une centaine de séances. Lorsque leur tension est correcte le glissement est très faible. L'allongement de la courroie de l'anticouple est nul. La mise en place des courroies étant facile et rapide nous les avons toujours fait sauter de leurs poulies en quittant le terrain, il est inutile de les laisser tendues toute une semaine entre les séances de vol.

Tringleries et commandes

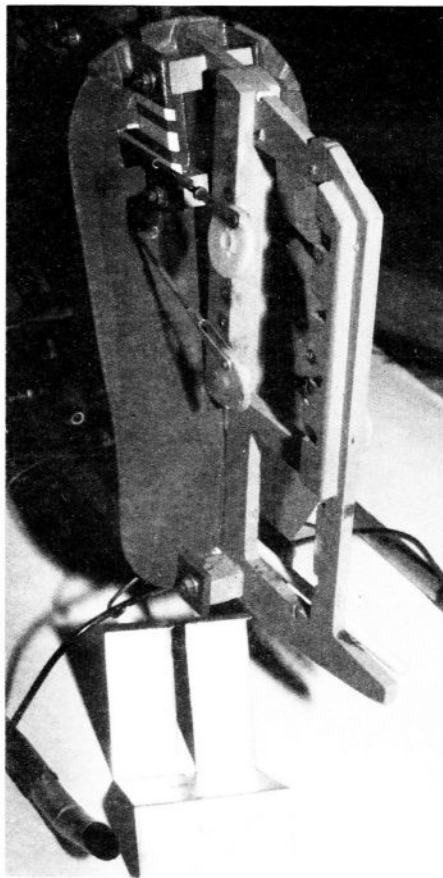
Les deux tringleries de commande du plateau cyclique 12 sont composées d'une corde à piano \varnothing 1,5, de deux tronçons de tige filetée \varnothing 2 d'environ 25 mm soudés à l'étain aux extrémités de la corde à piano sur 10 mm, d'une chape métallique côté tête de servo et d'une chape plastique côté équerre 58 et palonnier 60 qui sont métalliques.

La tringlerie de commande de l'anticouple est constituée d'une corde à piano \varnothing 1,2 de deux tronçons de tige filetée et deux chapes métalliques.

La tringlerie de commande d'accélération est composée d'une corde à piano \varnothing 1,2 d'un tronçon de tige filetée et d'une chape métallique côté servo, faire un Z à l'autre extrémité pour accoupler cette commande sur le levier plastique du carburateur. La corde à piano de l'anticouple passe dans une gaine plastique fixée en deux points sur la poutre de queue avec un ruban adhésif et une patte alu boulonnée sur la tige filetée du palier inférieur du rotor.

Le plateau cyclique 12 est relié au palonnier 60 et à l'équerre 58 par 3 tringleries identiques composées chacune d'une tige filetée \varnothing 2 et de deux chapes plastiques à rotule.

La tringlerie de commande du gyro est composée d'une tige filetée \varnothing 2 de deux chapes plastiques à rotule et d'un tronçon de gaine plastique autour de la tige filetée pour isoler celle-ci de la fourchette d'entraînement 7 qui est en alu. Régler les longueurs des commandes de plateau cyclique pour que le plateau soit horizontal ainsi que les palettes du gyro lorsque l'équerre 58 et le palonnier 60 sont au neutre.



L'avant du squelette avec la platine support de l'accu et du récepteur.

Bulle

Elle a été réalisée en Terfane mais d'autres matériaux thermoplastiques peuvent convenir. La plaque de Terfane, emprisonnée par boulonnage entre deux feuilles de contre-plaqué découpées au profil latéral de la bulle est chauffée devant un radiateur électrique avant d'être "emboutie" sur une forme taillée dans un bloc de Styro-dur bien poncé. On obtient de cette manière deux demi-coquilles qu'on assemble ensuite avec 2 rubans de Blenderm un à l'intérieur l'autre à l'extérieur. La bulle est fixée en 6 points sur la cloison 57 avec du Blenderm ; cette cloison, en contre-plaqué de 1 mm, est cerclée à la partie supérieure avec une corde à piano \varnothing 0,5, d'une longueur de 180, fixée avec du Blenderm.

Stabilisateurs

Pour le débutant, les stabilisateurs 62 et 63 facilitent le stationnaire nez au vent en réduisant la nécessité de corriger à l'anticouple ; cette commande est en effet la plus difficile à assimiler. Ces deux stabilisateurs sont à réaliser en balsa de 1,5 entoilé à la soie, les fibres du bois étant perpendiculaires à l'axe de vol pour éviter les déformations et augmenter la rigidité. Ils sont fixés sur la poutre avec des vis \varnothing 2.

Choix du moteur

L'OS 25 FSR développe 0,45 cv à 15 500 tours/minute et il est bien suffisant. Il faut donc employer un moteur donnant au moins 0,38 cv à 13 500/15 000 tours, et ayant, surtout, de très bonnes facilités de démarrage et de réglage.

Temps de réalisation du Moustique

Il est difficile d'évaluer le temps que vous allez consacrer à la réalisation du Moustique. Lorsque tous les matériaux et matériels sont réunis une centaine d'heures devraient être largement suffisantes. Vous n'aurez pas comme nous à trouver une multitude de solutions et à faire des essais et des mises au point qui demandent beaucoup de temps. Certains modélistes sont remarquablement rapides, d'autres "pauffinent". Soignez ce qui doit l'être mais sans excès.

Recommandations et réglages

Un hélico est un assemblage d'une multitude de pièces. Il est bon de vérifier avant chaque vol (visite pré-vol) que la visserie est convenablement bloquée, que les soudures tiennent bien (courroies et autres), que les jeux ne sont pas anormaux, qu'il n'y a pas de fissure aux pieds de pale (surtout lorsqu'on a "tapé", ça arrive !) etc... Ces recommandations concernant les contrôles sont valables pour les avions et encore plus pour les hélicoptères quel que soit leur fabricant.

Le bon équilibrage ou position du centre de gravité est obtenu lorsque l'axe du rotor s'incline sur l'avant (queue haute) de 6 à 8 degrés quand on soulève l'appareil par la barre du gyro placée perpendiculairement à l'axe de vol. Cela correspond à un centre de gravité placé 15 mm en avant de l'axe du rotor. On peut corriger un excès de poids sur l'avant en fixant un plomb sous la queue avec les vis de fixation du bloc 56. Pour la disposition des commandes, il faut adopter celle que l'on pratique déjà, l'équivalence étant :

Avion	Hélico
Gaz	Gaz
Profondeur	Cyclique avant/arrière
Ailerons	Cyclique gauche/droite
Direction	Anticouple.

Régler l'incidence des pales à l'aide du gabarit en gauchissant (dans le bon sens) les plaquettes 5 de fixation des pales. Il est préférable de les gauchir légèrement avec une pince avant de fixer les pales. Vu de dessus, le rotor tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Le gabarit posé sur la pale doit être parallèle à la barre de gyro. Régler l'incidence des pales de l'anticouple à 2 ou 3 degrés pour qu'il tire à droite hélico vu de l'arrière.

S'assurer que tout est convenablement bloqué, les articulations de pale doivent être légèrement dures.

Vérifier que les commandes agissent dans le bon sens, qu'elles n'ont pas de point dur et que le plateau cyclique est à l'horizontale de même que les palettes de gyro lorsque les trims sont au neutre.

Bloquer assez énergétiquement l'écrou du vilebrequin moteur sur la poulie et l'hélice de refroidissement.

Mettre une goutte d'huile 20 W 40 dans les paliers d'oscillation de la tête de rotor, les paliers de la barre de gyro, les paliers des portes pales de l'anticouple, la corde à piano de commande de pas de l'anticouple et la barrette de commande. Cette opération sera faite à chaque séance de vol. Une seringue munie de son aiguille est à mettre dans la caisse de terrain pour cette opération.



Après quelques heures de travail vous pourrez, comme Jean-Philippe, goûter aux joies du pilotage.

Conseil aux débutants

Un montage fait de trois baguettes en sapin ordinaire 10 x 10 disposées en forme de croix de Lorraine sous les patins et attachées avec des élastiques facilite grandement l'apprentissage du stationnaire en éliminant le risque de basculer l'hélico sur les côtés ou sur le nez.

Variante

Sans modifier les dimensions de l'ensemble il est possible d'augmenter le diamètre du rotor principal à 80 cm en augmentant le rapport de réduction. Dans ce cas le diamètre des poulies 14 et 22 passe de 56 à 64. Les réponses aux ordres seront moins rapides, plus molles, si tant est qu'on puisse parler de mollesse dans les réponses d'un "Demi A" et elles conviendront donc mieux aux débutants.

Les pièces modifiées sont les suivantes :

- Poulie moteur 28 .
- Poulie embrayé 22 .
- Poulie secondaire 26 et 27 d'une seule pièce.
- Poulie rotor 14 .
- Courroies primaires et secondaires \varnothing 3.
- Palettes de gyro 19 .
- Barre de gyro 17 .
- Pales anticouple 52 .

Il est évidemment possible d'utiliser un rotor d'un diamètre encore plus grand avec une poutre de queue plus longue pour éviter les interférences entre rotor principal et rotor de queue, le prototype a volé avec un rotor 105 cm, un anticouple de 23 cm et un gyro de 42 cm mais il était trop sensible au vent compte tenu de son faible poids.

D'autre part, avec les rapports de réduction figurants sur le plan, on peut faire varier légèrement le diamètre du rotor en fonction de la puissance du moteur utilisé :

- OS 25 FSR : 70 cm/80 cm.
- OS 25 FSR ABC : 71,5 cm/83 cm.
- OS 28 H : 73 cm/86 cm.

Démarrage et vol

Introduire environ 1 cm³ de carburant dans le carburateur, brasser l'hélice pour amener le carburant dans le haut du cylindre ; démarrer le moteur en tenant le rotor. Mettre un doigtier car l'OS 25 FSR est nerveux, il tape quelquefois assez durement sur les

doigts. Si on prend la précaution de régler convenablement le moteur au blanc, le démarrage ne pose aucun problème. En cas de difficultés demander à un aide de tenir l'hélico verticalement queue en bas et de **tenir le rotor** ; cette position facilite le démarrage.

Accélérer doucement et vérifier qu'il n'y a pas de vibrations rotor et anticouple.

Placer l'hélico sur une surface bétonnée ou asphaltée et vérifier qu'il n'a pas tendance à pivoter sur lui-même. Dans ce cas, modifier le pas de l'anticouple en moins ou en plus. Vérifier que le rotor s'incline sur l'avant, sur l'arrière, à droite et à gauche lorsque les ordres correspondants sont donnés et que l'anticouple joue bien son rôle de direction, et dans le bon sens. Vérifier que les extrémités des pales passent bien à la même hauteur ; dans le cas contraire augmenter légèrement l'incidence de la pale qui a la trajectoire la plus basse en tordant les plaquettes de fixation 5 .

Maintenant : "y a plus qu'à". Placez l'hélico sur le gazon tondu ras. Prenez vos distances, ne restez pas dans le plan de rotation de l'anticouple. Éloignez les curieux, concentrez-vous et mettez les gaz progressivement. Toutes les méthodes d'apprentissage vous diront qu'il faut commencer par le stationnaire, nez au vent, à 20 cm du sol, puis davantage. Notre propos s'arrête là. Bon vol à tous ceux qui auront délaissé le balsa au profit de la mécanique et ne demandez pas à ce petit engin de rivaliser avec les appareils hautement sophistiqués qui font boucles et tonneaux de la plus belle manière.

Mais je laisse la plume à Patrice Garelli qui a effectué, pour vous, les essais en vol du Moustique.

J. B.

Essai en vol

Les conditions d'essai :

Le "Moustique" que j'ai eu le très grand plaisir de tester en vol est la version comportant un rotor de 80 centimètres de diamètre, construite par la "Broux Corporation" autrement dit, le père et le fils Broux. N'étant pas équipé de la variation de pas collectif (encore appelé pas général) le

Moustique n'avait aucun mixage gaz-anticouple. **Il n'y avait pas non plus de gyroscope.**

Avec l'O.S. 25 F.S.R. monté sur le Moustique, pas de problème, papa Broux démarre cela à la main en quelques secondes ! ...

Les débattements :

Les débattements mesurés linéairement à l'extrémité des boules de chapes à rotules du plateau cyclique étaient :

- 14 millimètres de course totale (7 de chaque côté) pour le cyclique longitudinal (autrement dit cyclique avant-arrière) ;
 - 10 millimètres de course totale, pour le cyclique latéral (cyclique droite-gauche).
- La tige de commande de l'anticouple avait un débattement total de 5 millimètres.

Le stationnaire :

Compte tenu de ses dimensions et de son poids, le Moustique est très stable en stationnaire, y compris dans le vent. J'ai même vu Jean-Philippe Broux (le fils qui est le pilote de l'équipe) tenir son Moustique dans des vents très forts, voire violents (à partir de 30 km/h). Evidemment dès qu'on sort le Moustique dans le vent, il faut que le pilote soit un moustachu expérimenté, aux réflexes aiguisés afin de compenser aux gaz les variations d'intensité du vent.

Les réponses des commandes de cyclique sont franches sans être violentes. Les moustachus habitués aux "hélicos multis" comme le 222 de Schlüter trouveront le cyclique du Moustique mou.

L'anticouple, par contre, est hypersensible. Le pilote doit agir par des contre de faible amplitude, finement dosés et brefs (1).

Compte tenu du sens de rotation du rotor principal, le nez de l'hélico part à droite lors des mises de gaz, notamment au décollage, et à gauche lorsqu'on réduit.

Au décollage ne faites surtout pas l'erreur que j'ai commise au début, à savoir mettre les gaz très, très progressivement et lentement.

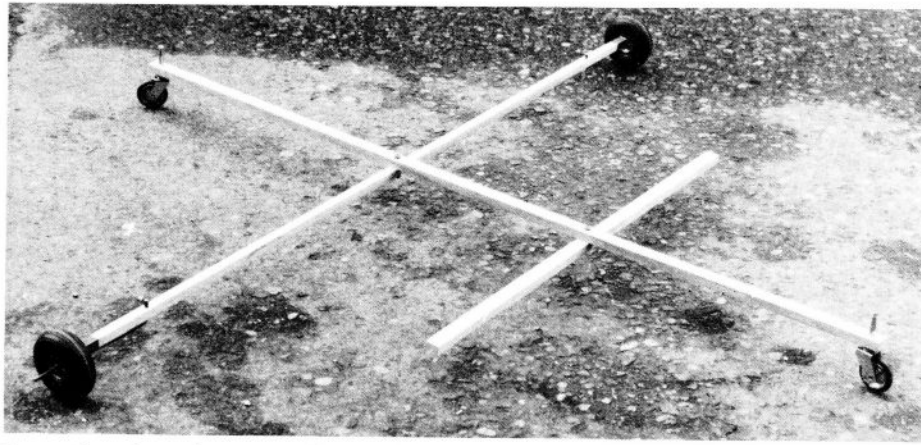
En effet dans ce cas, même si vous contre à fond, le Moustique tourne, se couche et se renverse, avant même d'avoir décollé. Ceci est tout à fait normal et explicable : le Moustique n'a pas de variation de pas collectif donc les pales du rotor sont toujours calées positivement et génèrent dès la mise de gaz un couple important qui renverse l'hélico sans que le pilote puisse contrer avec succès tant que le rotor n'a pas atteint un régime suffisant.

En effet en dessous de ce régime critique, les ordres au cyclique sont sans effet. Grâce à un excellent compte-tours à affichage numérique, le F.P. Quartz (pour une fois qu'il existe un bon matériel français !!) j'ai pu mesurer ce régime : il est de 1 500 tours/minute.

Le régime du rotor principal à plein gaz est de 2 000 tours/minute.

Pour décoller, il est donc indispensable, après une mise en rotation à faible régime du rotor, d'accélérer franchement (environ les 2/3 de la course du manche) afin de monter rapidement jusqu'à environ 50 centimètres du sol.

Durant cette phase, il faut bien sûr contrer à l'anticouple (à gauche) et au cyclique longitudinal (en arrière), comme sur tous les



Le système de roulettes pour l'apprentissage.

hélicos. Dans cette configuration, qui est la plus problématique pour les débutants, le Moustique n'est pas méchant car j'ai réussi à le maîtriser alors que :

— je suis loin d'être un moustachu en hélico ;

— je n'avais piloté jusque-là que des hélicos (un Bell 212 de Graupner, un Schlüter 222 de Scientific et un Baron Kalt de Robbe) dont le rotor tourne en sens contraire de celui du Moustique ;

— je n'avais jamais piloté d'hélico dépourvu de variation de pas collectif.

Une fois que le stationnaire est obtenu, son maintien ne pose aucun problème à un pilote moyen. Néanmoins il faut se souvenir qu'il n'y a pas de variation de pas général, donc il faut toujours conserver un régime supérieur au régime critique défini plus haut. Sinon le Moustique risque de chuter brutalement en se couchant sans que vous puissiez contrer efficacement car le cyclique, faute de tours/minutes au rotor ne répond plus !!

Ceci est particulièrement sensible lorsque le vent souffle en rafales. En effet lorsqu'on veut maintenir son hélico en stationnaire malgré une rafale de vent qui tend à le faire monter, on réduit les gaz (et le pas lorsqu'il est variable). Avec le Moustique, dès qu'on a réduit, il faut tout de suite redonner un coup de gaz, quitte à réduire à nouveau si l'intensité du vent se maintient, et ainsi de suite. Il faut donc donner alternativement des coups d'accélération et de ralenti.

C'est encore plus vrai lorsqu'on se pose. Lorsque le Moustique touche le sol et qu'on réduit, il faut botter à fond à droite à l'anticouple pour contrer la tendance à gauche.

La translation :

Toujours compte tenu du sens de rotation du rotor, le Moustique a tendance à "tourner son nez" à gauche. Les virages à gauche s'engagent donc aisément mais attention à ne pas trop "plonger" et à contrer à la sortie au cyclique latéral (à droite) et aussi à l'anticouple (à droite). Les virages à droite nécessitent **impérativement** de "botter" l'anticouple à fond à droite sinon vous risquez de partir dans une glissade à droite très dangereuse. Dans les lignes droites il faut maintenir un léger contre de l'anticouple à droite, si on veut voler bien en ligne sans attaque oblique.

Lors de la descente et de la décélération qui précède le stationnaire nécessaire pour se

poser, il faut plus **que jamais** conserver des tours au rotor sinon gare : le Moustique se cabre queue basse et chute méchamment. Donc comme décrite plus haut, la technique consiste à "pomper" sans cesse au manche de gaz. Aux environs de 2 mètres d'altitude la remise des gaz est très importante afin de stopper la descente et passer en stationnaire. Compte tenu des dimensions réduites du Moustique, les translations doivent se faire pas très loin, ni trop haut. Peignez le vôtre en couleurs vives !!

Conclusions :

Tout ce qui précède et suit n'est valable **qu'à condition que le Moustique soit correctement construit et réglé.**

Le pilotage du Moustique ne pose aucun problème aux moustachus. Toutefois je mets en garde ceux qui sont habitués aux hélicos équipés de gyroscope : le Moustique est très vif de la queue !! (1)

Aucun essai n'a été tenté pour installer un gyroscope sur le Moustique et je crains que ce soit difficile à réaliser à cause du poids et de l'encombrement. Aussi, durant leur indispensable apprentissage du stationnaire, les débutants auront intérêt à réduire le débattement de l'anticouple cité plus haut à **3 millimètres**, voire même 2.

Attention, ne tentez aucune translation avec un débattement aussi faible à l'anticouple car vous manquerez alors d'efficacité pour faire un virage à droite.

Si les moustachus désireux de "remuer" leur Moustique ont intérêt à faire la version à petit rotor (70 cm de diamètre) les débutants doivent impérativement opter pour le "grand" rotor de 80 cm. Ils devront aussi mettre les barres sur le train pour empêcher les basculements. Je suis partisan d'ajouter des roues, en plus des barres, afin de permettre à l'hélico d'avancer lentement sans accrocher le sol. En effet pour apprendre plus facilement, je pense qu'il vaut mieux régler l'hélico **un poil** cyclique avant, de manière à se déplacer **lentement** en avant à quelques centimètres du sol, le pilote **suivant** sa machine et coupant les gaz dès que ça va mal. Dans ce cas, avec des roulettes, l'hélico se repose en roulant comme un avion. Cette méthode est beaucoup plus facile que celle qui consiste à faire coûte que coûte du stationnaire parfait. Bien sûr, ce n'est possible que sur un terrain bien plat et suffisamment dégagé.

Comme je l'ai écrit dans la série "débutez sans buter" **il est possible** de débiter

directement l'hélico sans expérience modélisme préalable, **mais c'est très dur.** Le Moustique est une superbe réussite puisque pour un prix de revient matériel dérisoire (compensé par beaucoup d'huile de coude et de minutie), il a d'aussi bonnes qualités de vol que les hélicos du commerce, comparables (petits hélicos à moteur 4-5 cm³). Néanmoins ni le Moustique, ni ses compères commerciaux ne sont des machines qui volent "toutes seules".

Il faut savoir piloter pour faire voler un hélico quel qu'il soit. **Lorsqu'on ne sait pas, il faut apprendre !!** C'est une Lapalissade mais les observations que j'ai pu faire sur les terrains semblent indiquer que ce n'est pas évident pour tous les modélistes. **Il n'existe pas d'hélicoptère miracle qui soit parfaitement "stable". Le terme "stable" est une approximation discutable car ce n'est pas à proprement la différence de stabilité qui distingue les hélicos entre eux mais plutôt la façon dont ils répondent aux ordres du pilote.**

Equipé de son rotor de 80 cm, le Moustique est adapté aux débutants à condition que :

— il soit bien construit. Suivez scrupuleusement le plan et l'article ;

— il soit soigneusement réglé par un moustachu avant que le néophyte prenne les manches ;

— les débattements soient ceux indiqués plus haut pour les débutants, **surtout à l'anticouple.**

Je pense qu'un 3,5 cm³ est suffisant pour propulser le Moustique, mais pour conserver une marge de sécurité raisonnable, il est préférable d'opter pour un moteur Schnuerle 4 cm³ comme l'O.S. 25 F.S.R. L'idéal est un moteur spécial hélico comme l'O.S. 28 F.S.R.

Conclusion finale : chapeau Messieurs Broux !! Vous êtes des super modélistes dont l'astuce et l'imagination égalent votre humilité exemplaire. Cela nous change des Tartarins du modélisme qui fourmillent dans bien des démonstrations publiques !!

Quelques considérations pratiques :

Il est indispensable d'orienter le silencieux de manière qu'il crache vers le bas. Ne mettez surtout pas un adaptateur à 90° d'échappement. Sinon le silencieux étant disposé horizontalement, les gaz d'échappement sont envoyés par le souffle du rotor sur les courroies qui patinent grassement !! L'hélice qui permet de démarrer à la main et refroidit le moteur est un super hacheviande !! Lancez le moteur en utilisant un doigtier en caoutchouc et méfiez-vous lorsque vous saisissez votre Moustique, moteur en marche !

Grâce à sa très faible inertie et à la transmission par courroies les crashes par renversement lors des fausses manœuvres dans l'effet de sol (altitude inférieure à un mètre) sont sans conséquence la plupart du temps. On ne casse même pas les pales !! On redresse la ferraille tordue, on vérifie le tracking et ça repart. C'est à mon avis, le grand avantage pratique du Moustique.

P.G.

(1) NDLR : Après le vol, il a été découvert un jeu important dans l'articulation de l'équerre 55, ce qui explique la sensibilité ressentie par P.G.

A propos de l'hélicoptère MOUSTIQUE

Lors d'un déplacement récent à St-Flour, notre collaborateur Patrice Garelli a rencontré M. Vansteenbergh, constructeur d'un Moustique et l'a aidé dans les réglages de celui-ci.
Voici le courrier que celui-ci nous a adressé, il est plein d'enseignements :

Que je vous exprime tout d'abord toute ma reconnaissance pour le temps que vous avez consacré dimanche à St-Flour au réglage et au vol de mon hélico Moustique.
Remerciez vivement pour moi la "Broux Corporation", créatrice du modèle car sans eux, je n'aurais pas touché à l'hélico de si tôt !
Il y a longtemps, que je pensais, réaliser un appareil de type "construction maison", j'ai même dessiné et construit dans ce but, il y a quelques années un petit tour à métaux.
Etant assez isolé, je n'ai jamais pu réunir assez d'éléments pour mener à bien une telle entreprise. Aussi, lorsque le MRA a publié l'article du Moustique je n'ai pas hésité à commander le plan, puis la bulle et j'ai mis en chantier la version débutant avec rotor de 80 cm.
Etant dessinateur d'outillage dans une usine de sous-traitance aéronautique, je peux récupérer pas mal de chutes de matière première et c'est ainsi que j'ai pu réaliser bon nombre de pièces mécaniques en dural : poulies, embrayage, tête rotor, chapes de pales anticouple, guignols ...
J'ai bien essayé de réaliser les poulies en bois mais, avec un tour à métaux et l'habitude de travailler les métaux, je n'y suis pas arrivé ! un comble ! Le bois éclatait à tous les coups.
J'ai donc pesé chaque pièce en essayant de dépasser le moins possible le poids de son équivalent en bois. Je suis arrivé à des poulies évidées, avec des toiles de l'ordre du mm. Pensant que l'adhérence des courroies sur le bois était meilleure que sur le dural j'ai ajouté une gorge aux poulies pour y mettre une courroie supplémentaire.

La tête de rotor est composée également de pièces en dural usinées dans la masse. J'ai augmenté les sections de la pièce support de pale (sécurité oblige) bien que le dural Au 4G ou Au 2gn utilisé en aéronautique soit comparable à l'acier pour tubes utilisé par M. Broux. L'axe du rotor principal est en titane (gain 20 g), le silencieux d'origine de 25 FSR a été remplacé par un silencieux maison, horizontal, sortie vers le bas, toile 0,8 mm (gain 20 g).

Une petite anecdote : en cours de construction j'ai eu l'occasion de rencontrer à une réunion CRAM N° 9 à Toulouse un pilote d'hélico de Rodez classé 4^e au championnat de France régional, M. FRAYSSINET ; il m'a formellement déconseillé le Moustique qu'il connaissait depuis longtemps ? (c'était en décembre 83) et il m'a affirmé " que ça ne volerait jamais " et qu'il n'y avait qu'un seul moyen pour débiter en hélico, c'était d'acquiescer un Bell 222, voire un Supérieur.

Je lui ai demandé si, tout de même, il acceptait de me le régler pour le premier vol ; sa réponse a été : "tu te mettras à plat ventre et j'arriverais bien à te le décoller le temps d'une photo" ! Ces paroles ne m'ont pas encouragé et j'ai suspendu la construction !

C'est en Mai 84 que je l'ai reprise, étant bien décidé à faire voler seul cet hélico.

Les premiers essais se sont déroulés en juin et là je me suis aperçu qu'avec l'angle donné au pas général, cale du plan 10°, le rotor ne prenait pas assez de tours, mais en diminuant le pas je n'avais plus assez de force de sustentation pour décoller et, j'en ai conclu à un manque de puissance du moteur. Sachant que l'Q.C. 25 FSR a son maximum de puissance aux alentours de 15.000 t/min. et que celui-ci plafonnait à 10/12 000 avec ce pas, j'en ai conclu qu'il me fallait augmenter le rapport de réduction en diminuant la poulie moteur de 4 mm environ. Cela a fonctionné et l'appareil se soulevait bien à plein gaz.

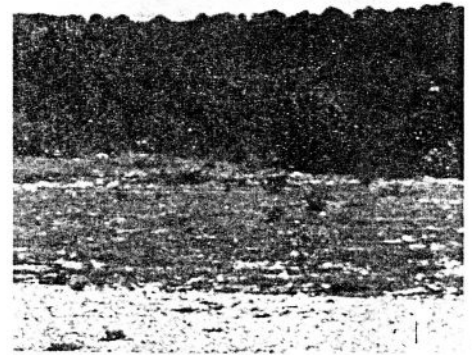
Je me suis familiarisé avec l'anticouple sur un home trainer "home made" genre roue de vélo et j'ai fait ma première séance de vol, seul, sur le terrain de Gréalou (terrain du club).

Ce premier vol c'est très mal passé, j'avais oublié mon train d'écologie et j'ai fait chutes sur chutes. Le dimanche suivant, j'ai pu faire plusieurs traversées de pistes, plein gaz face au vent, cyclique en avant, en corrigeant au cyclique latéral, l'anticouple devenait docile avec la dérive et j'ai décollé de 50 cm la première fois ; j'ai ramené mon hélico en bout de piste et j'ai récidivé, de 1 m, puis de 3 m et le dernier vol j'ai fait même un tour de piste à 10 m de haut avec virages négociés à l'anticouple ; j'atterrissais toujours en roulant comme un avion.

Les photos sont le témoignage de ce premier envol.

Depuis, j'ai fait 3 séances de vol sans me risquer au vol en translation mais, au contraire, en me contraignant à effectuer du stationnaire ; mais c'est difficile ! J'ai constaté une tendance à osciller que j'ai en partie annulée en reculant un peu le C.G. et je pense que vous y avez carrément remédié (vu les premiers essais toujours) en diminuant le pas général !

Pour en revenir à la journée du dimanche le premier essai avec la cale d'incidence du plan était



Le premier vol, sur le terrain de Gréalou.

fait avec un angle de 10°. Le dernier mesuré dès mon retour a été fait à 8°.

En fait, j'ai utilisé le gabarit de réglage tracé sur le plan mais qui correspond au rotor de 70 cms avec des pales de largeur 46 mm ; les pales de 80 cms faisant 55 mm de large, j'ai fait une erreur de + 2°.

Je vais essayer, maintenant que le pas général a été diminué, de remettre la poulie moteur d'origine.

J'ai pu faire voler cet hélico alors que je n'avais pas de Moustachu sous la main et je n'avais jamais touché à aucun autre hélico.

Claude Vansteenbergh

Fabrication de pales d'hélicoptères en Samba

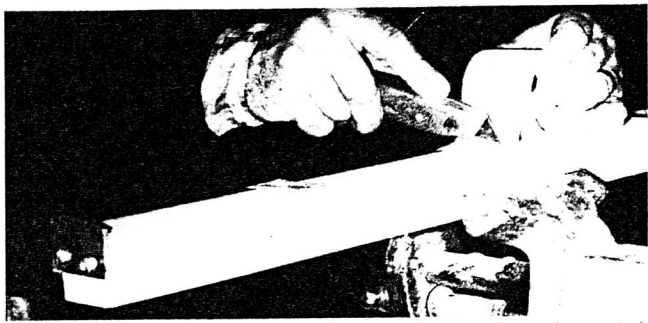
L'auteur a mis au point une méthode de fabrication pour les pales de son "Moustique". Il fabrique une pale en un quart d'heure !

Il ne manque pas d'expérience, car il a réalisé quatre Moustique, dont deux sont vendus et les deux autres en état de vol.

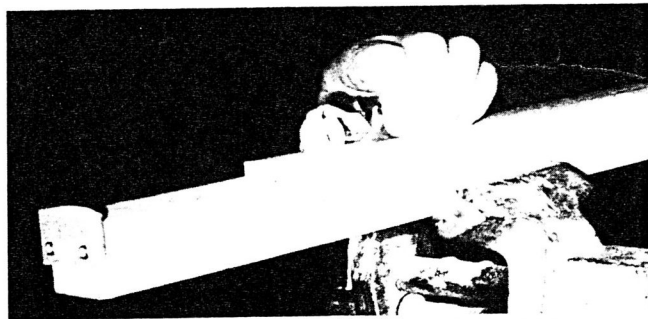
Mode opératoire

— Il faut fabriquer deux supports, dont l'un porte des gabarits à la forme de l'extrados de la pale, et l'autre des gabarits à la forme de l'intrados.

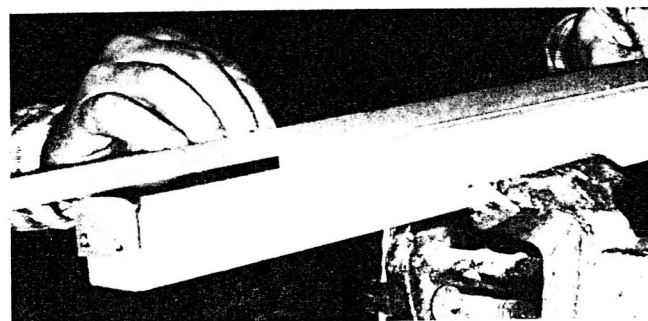
— Il faut également une maxi-poncette que l'on fera coulisser sur les gabarits ; il est possible d'en faire deux, une pour l'ébauche, l'autre pour la finition.



1 : Préparation du premier outillage, mise en place du scotch double face.



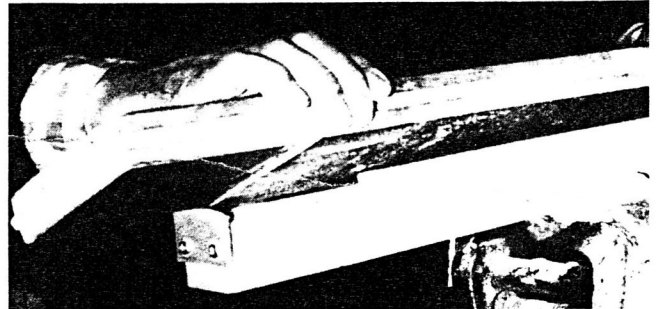
2 : Ebauche au rabot, à 1 mm environ du profil fini.



3 : Vérification, à la règle, de ces 1 mm.

Après avoir réalisé l'extrados d'une pale, on place celle-ci, retournée, sur le deuxième support, dans un berceau en micro-ballon ; il suffit d'appuyer, avec le dos de la poncette ou une règle, sur des cales ; cette opération, bien sûr, n'est faite qu'une seule fois. Il ne reste plus qu'à ébaucher puis poncer l'intrados. La maxi-poncette deviendra une banane si elle est enduite de colle sur une seule face ; on peut donc en réaliser une double, en collant, au dos, la même chose, avec la même colle, que sur la première face. Voyez les dessins et les photos, c'est tout simple !

C.V.



4 : Réalisation du profil, à la maxi-poncette.

5 : Préparation du deuxième outillage ; puis on repart pour 2, 3, 4.

