

LES CONTROLES DIMENSIONNELS DES HELICES

1) Introduction: Si, en général, les contrôles effectués sur les hélices, sont affaires de spécialistes, certains contrôles dimensionnels peuvent être effectués par des personnes soigneuses et équipées normalement.

Les mesures effectuées concernent les hélices métalliques, mais les hélices bois peuvent aussi être contrôlées selon ce processus.

Pour ces contrôles, on pourra se reporter utilement à la Notice Technique n° 056 intitulée " Notions de base sur les avions légers", le chapitre 3 à la fin concerne la théorie sur les hélices.

2) Appareillage : Les appareils utilisés sont essentiellement :

- Un pied à coulisse au $1/50^{\text{ième}}$ de mm.
- Un mètre à ruban métallique.
- Un niveau à affichage digital (précision $1/10^{\text{ième}}$ de d°)

3) Types de contrôles : Trois types de contrôles sont envisagés :

- Contrôle du pas de l'hélice.
- Contrôle de l'usure des pales.
- Contrôle de la " track" ou voile de l'hélice.

3-1) Contrôle du pas: Sur les hélices d'origine américaine, le pas (ou l'angle Θ de calage) se mesure à la valeur de 0,75 R. Par exemple pour une hélice de 72" de diamètre ou de 36" de rayon, la mesure de l'angle se fera à $0,75 \times 36 = 27"$ soit 68,58 cm de l'axe de l'hélice.

Remarque : Comme indiqué déjà dans la notice n° 056, pour les hélices d'origine française le pas se mesure à 0,70R.

On positionnera l'avion sur un sol plan et lisse (sol en ciment).

Le contrôle du pas s'effectuera, avec l'axe de l'hélice parfaitement horizontal, ce qui sera vérifié par l'horizontalité du bord supérieur du fuselage (voir figure n° 1)

Figure n° 1



On vérifiera également au niveau électronique, la verticalité du flasque d'hélice (ou de la couronne de démarreur), et l'on calera au besoin la roulette avant pour obtenir l'horizontalité.

On tracera au crayon feutre le milieu de l'extrémité de pale, et ceci pour chaque pale, et on vérifiera l'égalité des hauteurs des milieux tracés de chaque extrémité de pale. (Figure n°2)

Figure n° 2



On tracera aussi la corde de l'hélice à 0,75 R de l'axe (ou à 0,25R de l'extrémité), à l'aide de la planchette gabarit (voir figure n° 5) et l'on placera le niveau électronique verticalement sur l'intrados plat de la pale, le long de cette corde. (Figure n° 3)

Figure n°3



On se reportera au plan de la pale (figure n° 5) pour l'exemple d'une hélice de 72" de diamètre, qui donne un angle de 17,7° pour un pas de 54".

Nous avons vu dans la notice n° 056 la formule liant le pas à l'angle de calage :

$$H (\text{pas}) = 2\pi R \operatorname{tg} \Theta$$

On a trouvé : $\Theta = 17,7^\circ$ d'où $\operatorname{tg} \Theta = 0,319$

Et $H = 2 \times 3,1416 \times 68,58 \times 0,319 = 137,5 \text{ cm} = 54,14''$

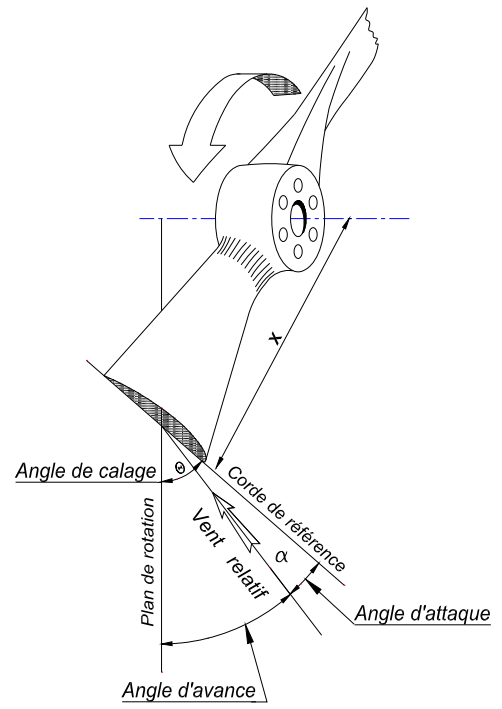
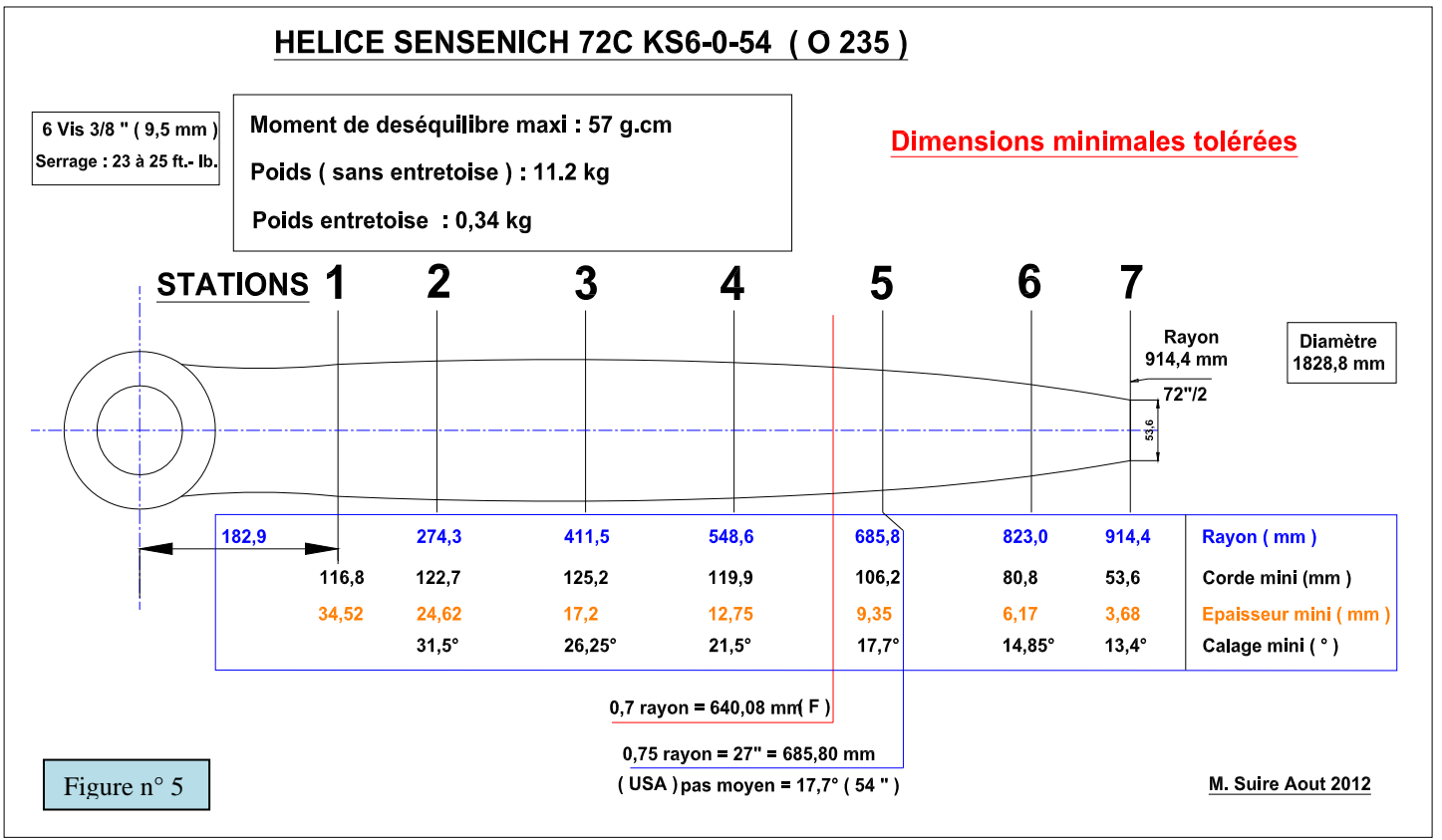


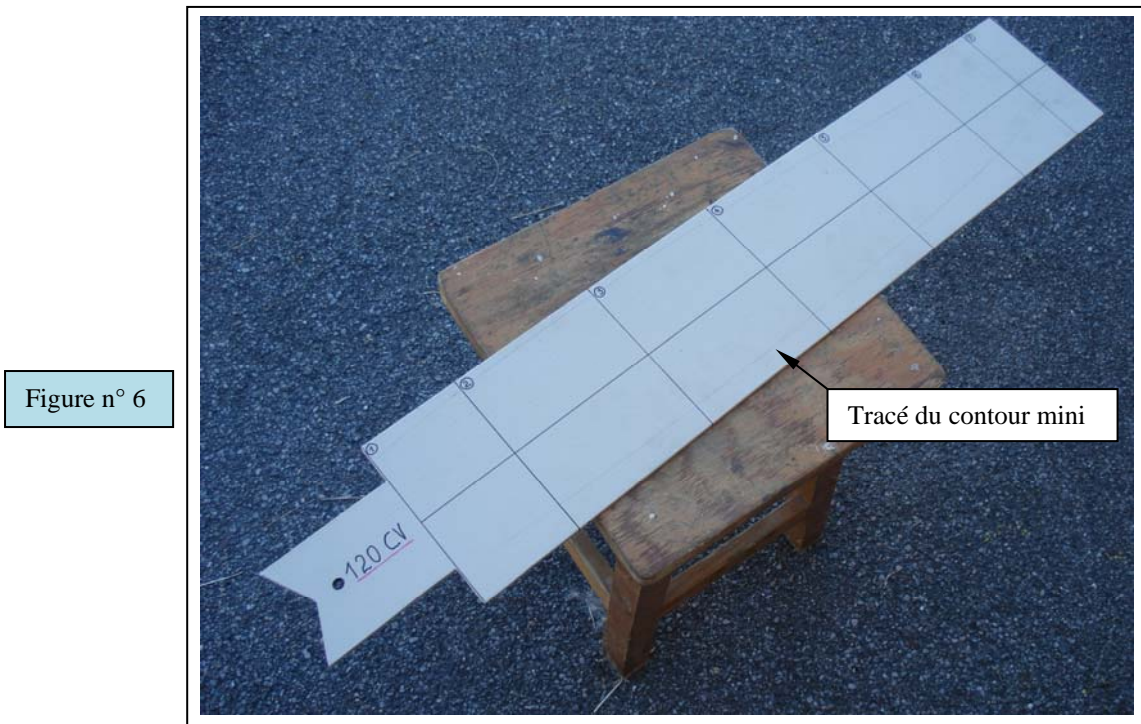
Figure n° 4

Remarque : Il faudra vérifier, pour chaque station de la pale telles que 1,2,3...(voir figure n°4) que les angles sont identiques pour chaque pale de l'hélice.

3-2) : Contrôle de l'usure des pales : Le fabricant d'hélices Sensenich fournit des cotes mini de largeur de pales dans son document : "Metal Propeller Repair Manual SPRM 590" (figure n°5). Ces largeurs (ou cordes du profil) peuvent être reportées sur une planchette gabarit en CTP de 5 mm ayant la forme suivante (figure n° 6)



Plan de la planchette gabarit



La partie gauche en forme de « V » permet de s'appuyer sur le mandrin de l'hélice sans démonter le cône.

Contrôle de l'usure: Le plan figure n°4 donne les valeurs des cordes mini de l'hélice avant son rejet.

On fera un tracé précis réunissant chaque corde mini des diverses stations (à peine visible sur la figure n° 6). Le gabarit sera appuyé sur l'arrière de la pale. (voir Figure n° 4) pour vérifier le contour de l'hélice par rapport au gabarit, et détecter ainsi l'usure de chaque pale. On pourra également contrôler l'épaisseur du profil à chaque station.

En effet, à chaque révision générale, la station service rectifie le profil de l'hélice pour éliminer les rayures, les éclats dus aux projections de cailloux. Au bout d'un certain nombre de révisions générales (toutes les 2000 heures), la corde et l'épaisseur des pales deviennent hors limites. (généralement vers 5000 h. totales)

3-3) Contrôle du voile de l'hélice (ou « track ») : Ce défaut se produit lorsque la face arrière de l'hélice n'est pas parfaitement en contact avec le plateau moteur, ou lorsque l'hélice est déformée (cas des hélices en bois).

L'axe de l'hélice HH', n'est pas aligné avec l'axe du moteur AA' et forme avec celui-ci un angle α . (voir figure n° 6) On peut mesurer ce voile V, en mettant l'hélice à la verticale et en prenant un repère au sol à l'extrémité de la pale.

On fait ensuite tourner l'hélice à la main d'un $\frac{1}{2}$ tour, pour amener l'extrémité de l'autre pale au sol, et l'on prend un second repère.

La distance **V** entre les 2 repères correspond au voile de l'hélice.

On vérifiera que :

$V < 1,6 \text{ mm (} 1/16" \text{)}$ pour les hélices métal
$V < 3 \text{ mm (} 1/8" \text{)}$ pour les hélices bois.

Dans le cas contraire, il se peut qu'une pale soit pliée, dans le cas d'une hélice métal, ou que le serrage du moyeu ne soit pas uniforme.

