

HELICES PLUG'n'FLY : ESSAIS DE FORCE CENTRIFUGE

Les tests de tenue à la force centrifuge sont des essais très importants pour définir la tenue mécanique des hélices. En aviation certifiée (en Europe), ces essais sont définis par la norme aéronautique EASA CS-P, qui demande d'appliquer sur une hélice une force égale à deux fois la force centrifuge maximale calculée pendant une heure. A l'issue, l'hélice ne doit pas présenter de déformations permanentes.

L'équipe E-Props réalise des campagnes d'essais de force centrifuge sur tous ses modèles d'hélices, dont les PLUG'n'FLY.

1. CALCUL DE LA FORCE CENTRIFUGE

L'expression de la force centrifuge est la suivante :

$$\|\vec{F}\| = m\|\vec{a}\| = m \cdot \omega^2 \cdot R$$

où :

a est l'accélération normale tel que $a=v^2/R$

m est la masse de l'objet étudié

ω est la vitesse de rotation tel que $\omega R=v$

R est la distance de l'axe de rotation au centre de gravité de l'objet

La force centrifuge maximum subie par une hélice PLUG'n'FLY à 3.000 tr/min a été calculée par le logiciel interne d'E-PROPS LmPTR©.

Elle est de **7.000 N** (714 kg).

Dans ce cas, la norme EASA CS-P pour hélices certifiées exige l'application d'une traction de 2 x 7.000 N = 14.000 N (1,4 tonnes).

2. ESSAIS DE FORCE CENTRIFUGE HELICE PLUG'n'FLY

Hélices E-Props a mis au point un banc de traction hydraulique permettant de tirer jusqu'à 40 tonnes pour réaliser ce type d'essais.

Ce banc instrumenté mesure 3,5 m de haut et pèse 300 kg.



banc hydraulique d'essais de traction et montage de l'hélice sur le banc

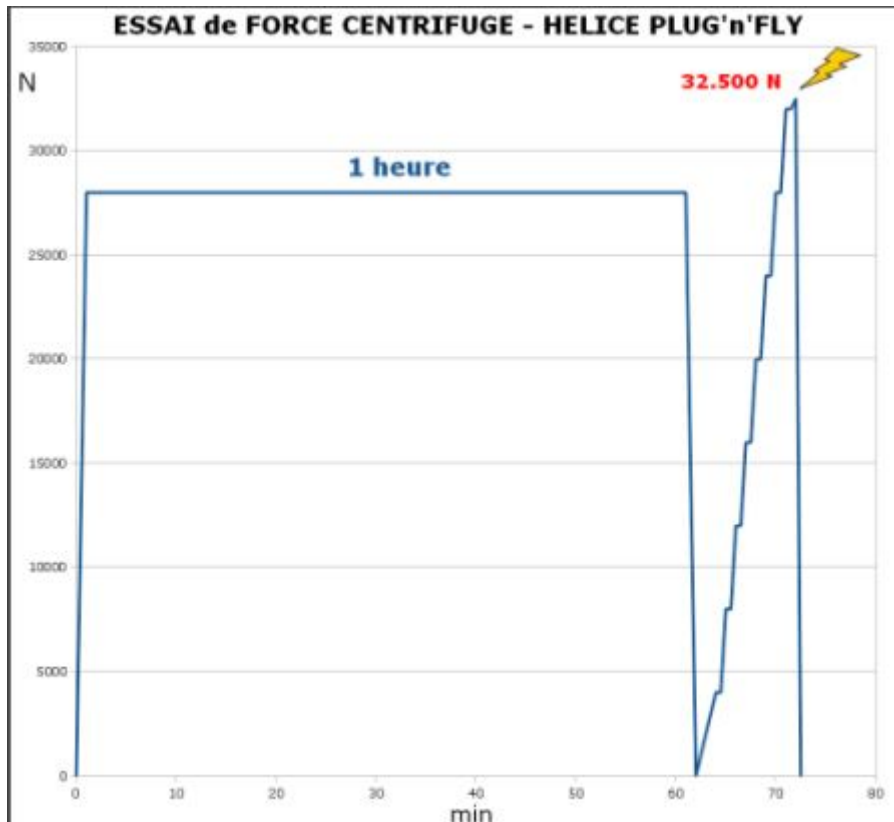
Essais en date du 6 novembre 2013

Hélice carbone Plug'n'Fly

1/ Application d'une charge de 28.000 N (2,9 tonnes) pendant 1 heure. A l'issue, contrôle de l'hélice : RAS.

2/ Augmentation de la traction à raison de 4.000 N par minute

=> Rupture d'une des pales carbone à la charge de 32.500 N (3,3 tonnes)



3. RESULTATS D'ESSAIS

La force centrifuge maximum à 3.000 tr/min étant de 7.000 N, le coefficient de sécurité à la force centrifuge est de 4,6. L'hélice a cassé lorsque la charge appliquée a atteint 4,6 fois la force centrifuge maximum.

L'hélice est capable de supporter 4 fois la charge maximale pendant 1 heure sans subir de dommages.

La norme EASA CS-P pour hélices certifiées exige l'application d'une traction de 14.000 N (2 fois la charge maximale calculée) pendant 1 heure. L'hélice E-Props PLUG'n'FLY a subi une traction de 28.000 N pendant 1 heure, soit le double de ce que demande la norme.

=> En conclusion :

Les hélices E-Props carbone pour paramoteurs sont donc non seulement les plus légères et les plus performantes, mais également les plus solides du marché.

Le process de fabrication E-Props permet d'exploiter pleinement les caractéristiques exceptionnelles du carbone, afin d'obtenir des hélices pour paramoteurs jusqu'à 3 fois plus légères que les autres hélices du marché, tout en étant 2 fois plus solides que ne l'exige la norme EASA CS-P pour les hélices d'avions certifiées.