



Chemin de la Madone  
69210 LENTILLY  
Tèl : 04-74-72-12-69  
Fax : 04-74-72-10-01  
Contact@duc-helices.com

## RESISTANCE – PALE FC Windspoon

### CALCUL ET RESULTATS D' ESSAIS

CARACTERISTIQUES PALE FC STD : ( voir ANNEXE-1)

PALE FC STD	
Longueur de la pale FC STD	835 mm
Masse de la pale FC STD (kg)	0.735 kg
Position centre de gravité – cote AB (mm)	254 mm
Rayon du centre de gravité (mm)	291 mm (254 + 37)

TYPE DE MOTEUR :

Les études ont été effectuées sur 3 types de moteurs 4 temps et un type de moteur 2 temps.

Moteurs 4 temps :

- § ROTAX 912 avec réducteur Tours / Hélice de 2.27,
- § ROTAX 912S avec réducteur Tours / Hélice de 2.48,

Moteur 2 temps :

- § ROTAX 582 avec réducteur B Tours / Hélice de 2.58,
- § ROTAX 582 avec réducteur C Tours / Hélice de 2.62,
- § ROTAX 582 avec réducteur C Tours / Hélice de 3,
- § ROTAX 582 avec réducteur C Tours / Hélice de 3.47,
- § ROTAX 582 avec réducteur C Tours / Hélice de 4.

CALCUL DE LA FORCE CENTRIFUGE :

On applique la formule suivante :

$$F = (M(\text{kg}) \times V^2 (\text{m/s})) / R (\text{m})$$

F : Force centrifuge (N),  
M : masse de la pale en Kg,  
V : Vitesse linéaire en (m/s),  
R : Rayon du centre de gravité de la pale en (m).

EFFORT DE TRACTION RELEVES :

La traction statique dans l'axe utilise le même dispositif que les essais désaxés à 32° (photo 1-2).

§ Traction statique avec la pale seule dans l'axe :	Délaminage à 52000 N
§ Estimation Traction statique avec la pale seule dans l'axe :	Rupture calculée à 90000 N *

\* Il a été impossible d'obtenir une rupture complète de la pale du fait des déchirures autour des boulons de fixation du système de traction.  
C'est pourquoi pour estimer une valeur de rupture dans l'axe, nous avons exercé une traction statique désaxée de 32°. La rupture s'est produite au niveau de l'épaule du pied de pale.  
On peut considérer que la rupture de la pale dans l'axe représente environ le double de la valeur de rupture à 32° car à cette position-là, seulement la moitié du pied de pale est en contact avec le montage.

Les deux tests à 32° ont été également réalisés pour observer le comportement de la pale soumis à des efforts combinés. Ces relevés ne démontrent en aucun cas la réalité étant donnée que la force centrifuge est forcément dans l'axe.

§ Traction statique avec la pale seule à 32° par rapport à l'axe :	Rupture à 45000 N
§ Traction statique avec la pale montée sur le moyeu à 32° par rapport à l'axe :	Rupture à 45000 N

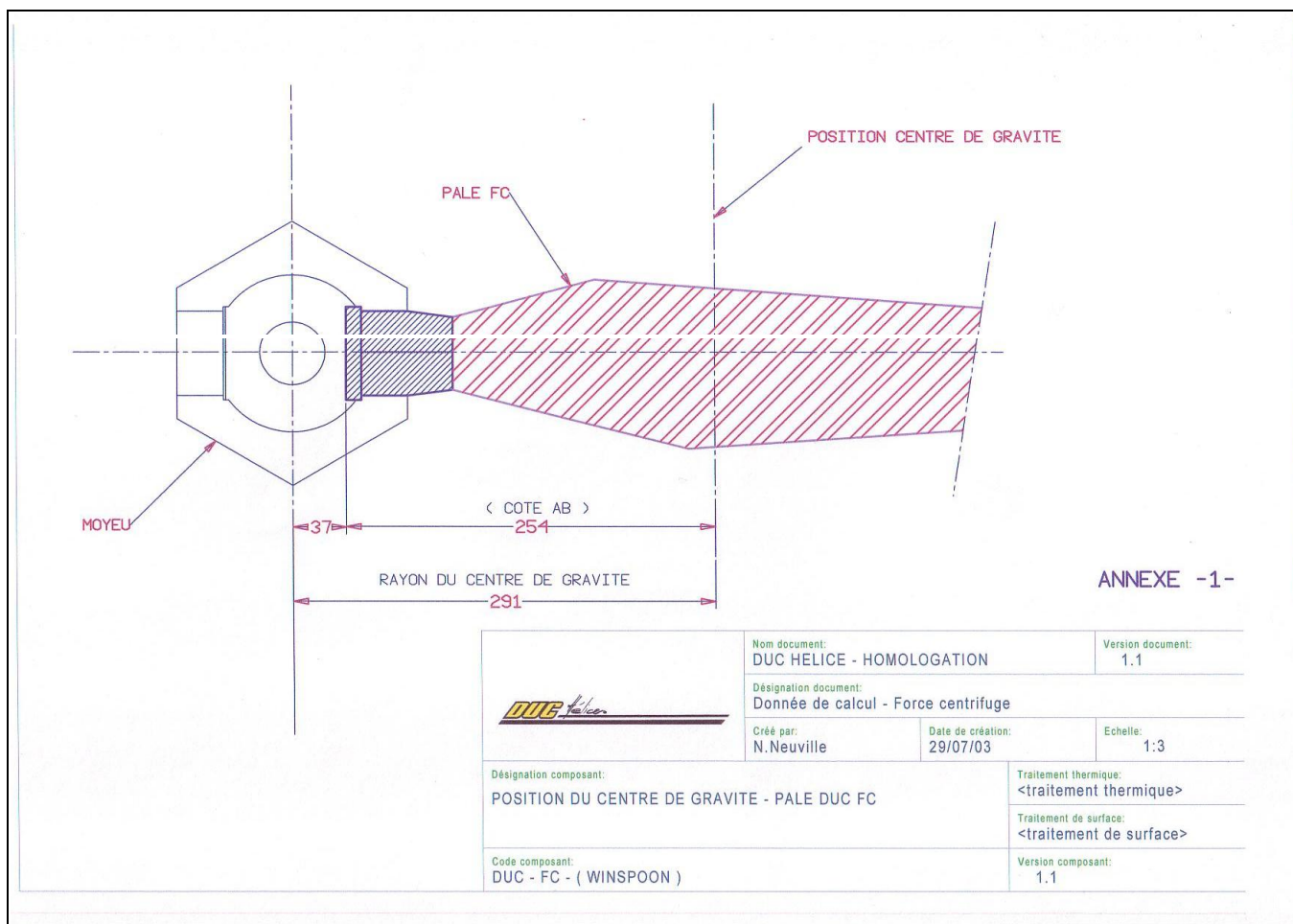


Photo -1.



Photo - 2

- pale seule à 32° par rapport à l'axe -



### FORCE CENTRIFUGE PALE FC Winspoon SUIVANT MOTEURS ET REDUCTEURS

Type moteur	Régime max. ( Tr/min )	Régime avec coef. de majoration 1,5 (Tr/min)	Réducteur	Régime après réduction ( Tr/min )	Rayon centre de gravité pale (mm)	Vitesse linéaire ( m/s )	Masse pale ( kg )	Force centrifuge (N)
<b>MOTEUR 4 TEMPS</b>								
ROTAX 912	6000	9000	2,27	3965	291	120,8	0,735	36832
ROTAX 912S	6000	9000	2,48	3629	291	110,5	0,735	30859
<b>MOTEUR 2 TEMPS</b>								
ROTAX 582	6800	10200	2,58	3953	291	120,4	0,735	36623
ROTAX 582	6800	10200	2,62	3893	291	118,6	0,735	35514
ROTAX 582	6800	10200	3	3400	291	103,6	0,735	27087
ROTAX 582	6800	10200	3,47	2939	291	89,5	0,735	20246
ROTAX 582	6800	10200	4	2550	291	77,7	0,735	15236