

# Manuel d'instruction

## Cônes Composites TB



## Suivi des mises à jour

| Date       | Indice | Objet de modification  |
|------------|--------|--|
| 19/10/2017 | A      | Création   |
| 30/05/2018 | B      | Correction mineure §.3 & Mise à jour §.7                       |
| 26/06/2019 | C      | Mise à jour de la visserie de fixation du cône dans la platine |

Chaque modification se rapportant à la dernière révision/indice de la liste ci-dessus a une couleur de police rouge foncé.

## Sommaire

|   |    |
|---|----|
| 1. Objet.....   | 3  |
| 2. Description .....  | 3  |
| 3. Caractéristiques .....   | 3  |
| 4. Références commerciales .....  | 4  |
| 5. Applications.....  | 4  |
| 6. Précautions d'installation .....   | 4  |
| 7. Configuration de montage des cônes .....   | 5  |
| 8. Instructions de montage.....   | 6  |
| 8.1. Indications préliminaires.....   | 6  |
| 8.2. Spécifications additionnelles .....  | 6  |
| 8.3. Montage des cônes TB .....   | 7  |
| 9. Précautions .....  | 10 |
| 9.1. Précautions primaires .....  | 10 |
| 9.2. Précaution secondaire : Vérification Régulière du cône par l'utilisateur ..... | 10 |
| 10. Essai statique impératif.....   | 11 |
| 11. Maintien de Navigabilité.....   | 11 |
| 11.1. Limites de Navigabilité & Garantie .....                                      | 11 |
| 11.2. Planning de vérification du cône .....  | 11 |
| 11.3. Vérification Générale du cône (lors des Inspections Hélice) .....             | 12 |
| 11.4. Evaluation des défauts sur la structure carbone du cône .....                 | 12 |

## 1. Objet

Ce manuel présente les instructions de montage pour le changement de cônes TB d'origines en aluminium par de nouveaux cônes en composite fabriqué par DUC Hélices pour la DAHER AEROSPACE.

Aussi, ce manuel spécifie les consignes d'utilisation et de maintien de navigabilité de ces nouveaux cônes TB composites.

## 2. Description



Ce nouveau cône d'avions TB est entièrement réalisé en matériaux composites (fibre de carbone principalement combiné à de la fibre de verre) et est revêtu en standard d'un gelcoat blanc en surface.

Sa forme aéronautique est identique au cône TB d'origine selon la définition DAHER AEROSPACE pour ne pas impacter les performances de refroidissement du moteur.

Deux versions de cônes TB existent pour être compatibles avec les 2 types d'hélices suivantes :

- A. Hélice Bipale HARTZELL à Pas Variable (P/N : C345TBA)
- B. Hélice Bipale SENSENICH à Pas Fixe (P/N : C345TBB)

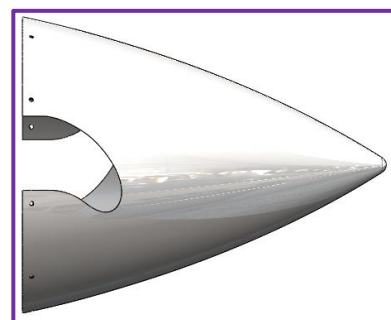
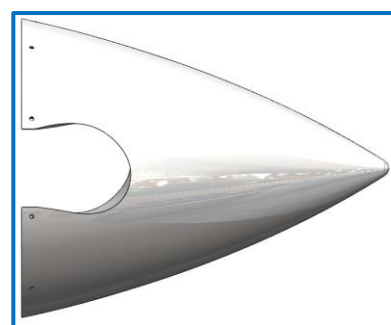
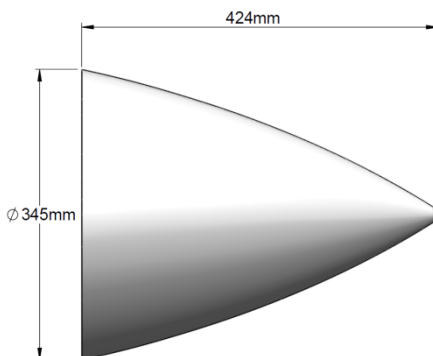
## 3. Caractéristiques

- **Diamètre** : Ø345 mm
- **Longueur** : Ø424 mm
- **Ouvertures de pales** :
  - A. pour hélices Bipale HARTZELL
  - B. pour hélices Bipale SENSENICH
- **Masse du cône** :
  - A. Version HARTZELL : 492±30 gr
  - B. Version SENSENICH : 494±30 gr
- **Modification du bras de levier** :


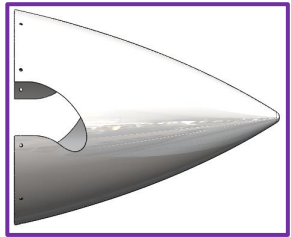
Le remplacement du cône d'origine en aluminium par la version composite apporte un gain de masse de 1 kg environ. Il a été démontré que cet écart de masse a un impact négligeable sur le centrage.
- **Fixation du cône** :

Rétrocompatibilité de montage avec les flasques arrière d'origines en aluminiums des avions TB

  - A. Hélices HARTZELL : Suppression centrage avant sur l'hélice
  - B. Hélices SENSENICH : Suppression flasque avant
- **Finition** :
  - Gelcoat Blanc en standard.
  - Sur demande : Gelcoat transparent pour conserver l'aspect carbone, ...
- **Autres remarques** :
  - Suppression des capots d'origine de fermeture des ouvertures de pales.
  - Présence d'un repère angulaire sur le cône par un perçage Ø2mm.
  - Utilisation de nouvelles vis M5 x 16mm (CMS 5169911176).
  - Possibilité de peindre le cône après livraison (se référer aux instructions prescrites dans le chapitre 20-00-03 du manuel de maintenance de l'aéronef).



#### 4. Références commerciales

| Aperçu  | Désignation                   | Référence | Part Number |
|---|-------------------------------|-----------|-------------|
|  | Cône TB Ø345 Hélice HARTZELL  | 01-70-127 | C345TBA     |
|  | Cône TB Ø345 Hélice SENSENICH | 01-70-128 | C345TBB     |

#### 5. Applications

Les cônes TB réalisés par DUC Hélices sont donnés pour un potentiel de vol dans des conditions normales de fonctionnement. Pour conserver ce potentiel, DUC Hélices recommande des fréquences de vérifications. Consulter la rubrique **11.2 Planning de vérification du cône** pour davantage d'information.

| Avions | TCDS avions    | Moteurs*   | Hélices  | P/N cône compatible             | Fréquence de vérification   |
|--------|----------------|--|--|---------------------------------|---|
| TB 9   | EASA.<br>A.378 | Lycoming O-320-D2A<br>Lycoming O-320-D1A         | SENSENICH 74DM6 S8 061<br>SENSENICH 74DM6 S8 054<br>SENSENICH 74DM6 S8 058 | C345TBB                         | Se référer au paragraphe<br><b>11.2 Planning de vérification du cône</b> de ce manuel |
| TB 10  |                |  | Lycoming O-360-A1AD  | HARTZELL HC-C2YL-1BF/F 7663 A-4 |   |
| TB 20  |                | Lycoming IO-540-C4 D5D<br>Lycoming IO-540-C4 B5D | HARTZELL HC-C2YK-1BF/F 8477 – 4  |                                 |   |
| TB 21  |                | Lycoming TIO-540-AB1AD                           | HARTZELL HC-C2YK-1BF/F 8477 – 4  |                                 |   |
| TB 200 |                | Lycoming IO-360-A1B6                             | HARTZELL HC-C2YK-1BF/F 7666 A-2  |                                 |   |

\* Les limites applicables pour les cônes carbonés sont les mêmes limites que les moteurs cités dans ce tableau

#### 6. Précautions d'installation

##### AVERTISSEMENT

Assurez-vous que le circuit d'allumage est hors tension avant de débuter tout type d'opération sur le cône.

##### IMPORTANT

Le cône est un élément important pour le refroidissement du moteur. Veillez à respecter les préconisations du manuel de vol des avions TB.

## 7. Configuration de montage des cônes

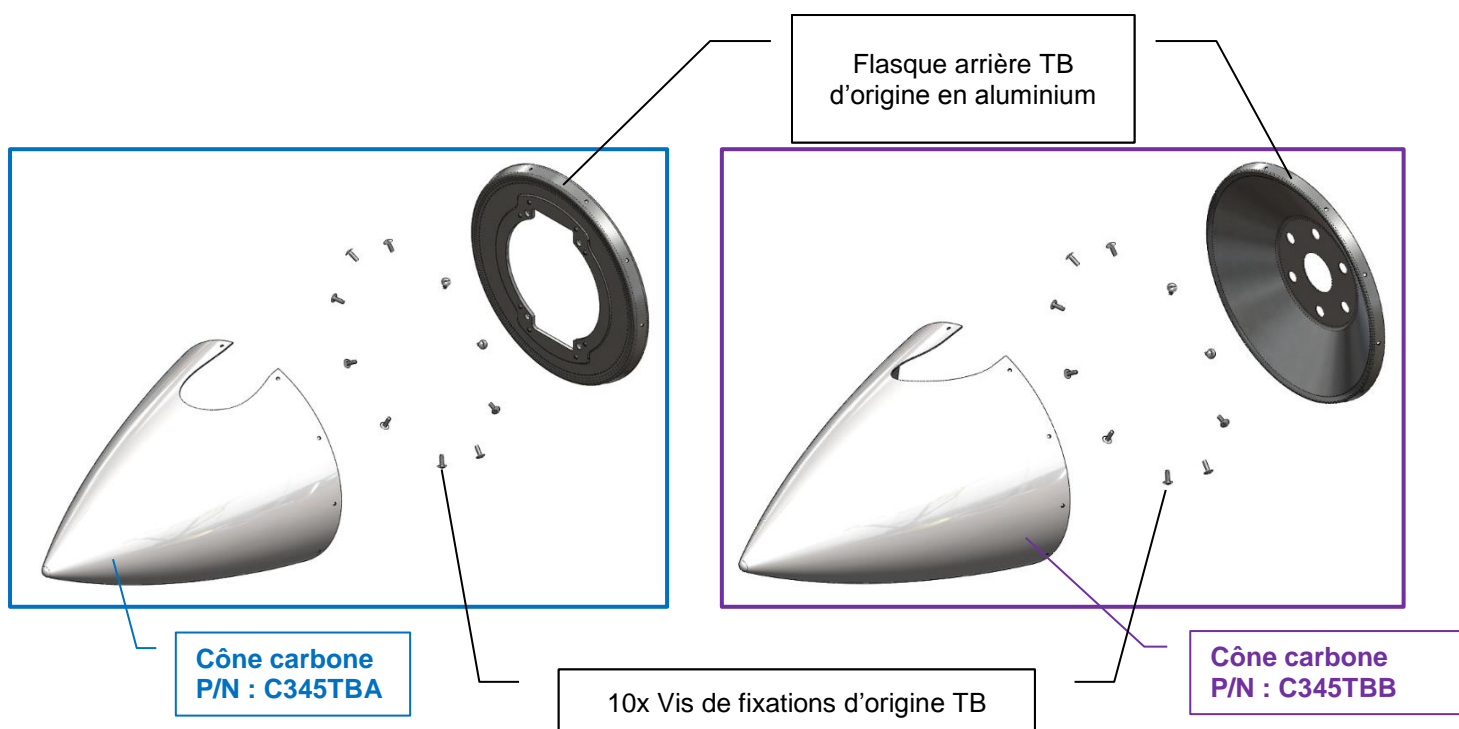
Ce présent manuel présente les instructions de montage du nouveau cône TB en composite. Toutefois, il a été développé de nouvelles flasques arrière en composite pour le montage des cônes.

Les cônes et flasques en composites réalisés par DUC sont respectivement interchangeables avec les cônes et flasques d'origine en aluminium.

Ainsi, selon les besoins, les configurations suivantes sont possibles :

| Configuration | Cône          |           | Flasque Arrière |           | Flasque Avant | Capot Ouvertures |
|---------------|---------------|-----------|-----------------|-----------|---------------|------------------|
|               | DUC Composite | Aluminium | DUC Composite   | Aluminium | Aluminium     |                  |
| Initial       |               | ✓         |                 | ✓         | ✓             | ✓                |
| A             |               | ✓         | ✓               |           | ✓             | ✓                |
| B             | ✓             |           | ✓               |           | ✗             | ✗                |
| C             | ✓             |           |                 | ✓         | ✗             | ✗                |

A titre indicatif, voici une vue éclatée de la configuration C :



## 8. Instructions de montage

### 8.1. Indications préliminaires

#### a) Ajustement du cône sur la flasque

Lors du montage initial du cône composite sur la flasque d'origine TB en aluminium, des ajustements peuvent être réalisés pour obtenir un montage du cône conforme. En effet, des variations de fabrication sur le flasque aluminium peuvent exister, et l'ajout de peinture sur celle-ci peut légèrement modifier sa dimension, donc son interface de montage avec le cône composite.

Ainsi, 2 types d'ajustements sont à examiner lors du 1<sup>er</sup> montage :

1. Le bon enfoncement du cône sur le flasque
2. La bonne concentricité des perçages du cône avec les perçages du flasque

#### b) Mise en place d'un marquage angulaire

Il est fortement recommandé d'appliquer une marque sur le flasque arrière pour indexer l'orientation du cône, pour alors maintenir au travers les démontages dans le temps cette orientation entre ces 2 pièces assemblées. Le cône est marqué angulairement par un perçage de Ø2mm proche d'une ouverture de pale. **Attention à ne pas boucher celui-ci lors d'opération de peinture.**



#### c) Présence de système de dégivrage

Dans le cas de la présence d'un système de dégivrage sur l'hélice, le placement des gicleurs de glycol proches des pieds de pale doit être contrôlés. Dans le cas où leur position génère une collision ou contact avec le cône, le tube des gicleurs doit être ajusté pour l'écarter du cône composite, au risque de générer un défaut sur le cône.

Ci-dessous les indications de montage du cône selon sa configuration.

### 8.2. Spécifications additionnelles

#### 8.2.1. Validation du bras de levier

Bien qu'il y ait un gain de 1 kg entre le cône composite ou aluminium, il n'y a pas d'impact significatif sur le bras de levier qu'exerce celui-ci sur le centrage des avions TB.

#### 8.2.2. Application de peinture sur le cône

Le nouveau cône composite peut être peint. Se référer aux instructions prescrites dans le chapitre 20-00-03 du manuel de maintenance de l'aéronef.

#### 8.2.3. Vis de fixation / Longueur de vis

Les vis de fixation d'origine du cône TB doivent être maintenues pour le montage sur les platines aluminiums d'origine TB.

Dans le cas de montage sur des platines composite, il est à présent prévu de mettre en place 10 vis M5 x 16mm (CMS 5169911176) en remplacement des 12 vis M5 x 12mm prévue à l'origine sur les cône TB.

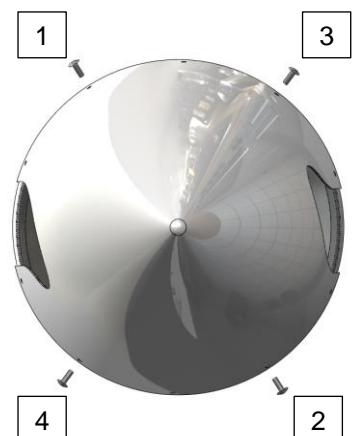
## 8.3. Montage des cônes TB

| <b>Cône TB pour hélice HARTZELL</b><br>P/N : C345TBA  | <b>Cône TB pour hélice SENSENICH</b><br>P/N : C345TBB  |
|---|--|
| <p><b>Etape 1 – Démontage du cône d'origine</b></p> <p>Tout d'abord, démonter le cône d'origine en aluminium selon les instructions du manuel de maintenance TB. Aussi, bien enlever les capots de fermeture des ouvertures de pales.</p>  <p>Lors des précédents montages, il est possible que de l'adhésif ait été apposé sur la flasque arrière pour réduire le jeu entre celle-ci et le cône aluminium. Avec le nouveau cône composite, il est impératif de <b>retirer tous les adhésifs</b> présents sur la platine ou l'hélice au risque de créer un défaut de montage. Restaurer la protection de l'aluminium si nécessaire. En effet le scotch étant parfois trop collant, il se peut que le primaire vienne avec.</p> | <p><b>Etape 1 – Démontage du cône d'origine &amp; Suppression de la flasque avant</b></p> <p>Tout d'abord, démonter le cône d'origine en aluminium selon les instructions du manuel de maintenance TB. Aussi, bien enlever les capots de fermeture des ouvertures de pales.</p> <p>Ensuite, il est nécessaire de <b>démonter l'hélice pour supprimer de l'assemblage le flasque avant</b> en aluminium présent en façade de l'hélice SENSENICH.</p> <p>Lors de l'installation du cône composite, il n'y a <b>plus de flasque avant</b> mais <b>uniquement la flasque arrière</b> pour la fixation du cône.</p> <p>Lors des précédents montages, il est possible que de l'adhésif ait été apposé sur la flasque arrière pour réduire le jeu entre celle-ci et le cône aluminium. Avec le nouveau cône composite, il est impératif de <b>retirer tous les adhésifs</b> présents sur la platine ou l'hélice au risque de créer un défaut de montage. Restaurer la protection de l'aluminium si nécessaire. En effet le scotch étant parfois trop collant, il se peut que le primaire vienne avec.</p> |

### Etape 2 – Présentation du nouveau cône composite & Ajustements initiaux

Faites un premier positionnement du cône sur le flasque arrière en le passant au travers les pales de l'hélice.

- Examiner l'enfoncement du cône sur la platine et le positionnement angulaires des trous.
- Essayez un premier montage avec seulement 4 vis de fixation selon l'ordre présenté ci-contre.
- Tester éventuellement la seconde position angulaire du cône par rapport à l'hélice bipale.
- Avant d'aller plus loin, choisissez la position angulaire préférable pour le cône par rapport au flasque, et faite un marquage sur le flasque pour concorder au marquage du cône qui est réalisé par un trou Ø2mm





### IMPORTANT

Lors du montage, une pression ferme peut être exercée par la main du technicien sur le bout du cône composite pour aider son montage et alignement.

**Attention toutefois à ne pas imposer une contrainte trop importante qui viendrait à endommager le cône et ses fixations.**

Si l'enfoncement du cône permet d'obtenir les trous de fixation alignés en profondeur (dans l'axe de l'hélice), alors il n'est pas nécessaire d'ajuster l'épaisseur de la base du cône.

Si l'enfoncement du cône ne permet pas d'aligner les trous et de mettre en place au moins les 4 premières vis, alors il est nécessaire de réduire légèrement l'épaisseur du cône au niveau de sa base.

A l'aide d'un abrasif, reprendre la surface interne du cône correspondant à la zone d'assemblage avec le flasque (hauteur de 30mm environ) pour réduire légèrement l'épaisseur du cône et permettre un meilleur enfoncement du cône sur le flasque. **L'épaisseur finale ne doit pas être inférieure à 1,50mm. Attention à ne pas endommager le cône lors de cette opération.**

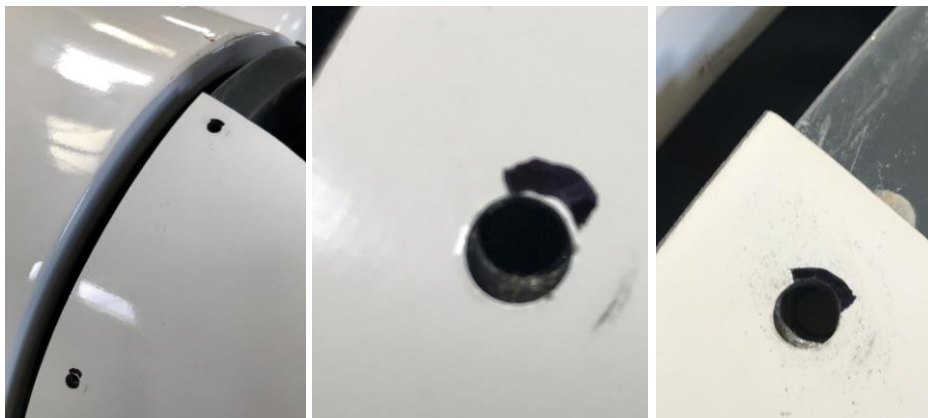
Ajuster la reprise de l'épaisseur par des essais de montage successifs du cône sur le flasque, avec toujours au minimum 4 vis de fixation.

Si la reprise de l'épaisseur ne suffit pas à rattraper le décalage des trous de fixation, **les perçages Ø5.1mm présents sur le cône peuvent être agrandis à Ø5.3, voir Ø5.5mm selon le besoin.**



Lorsque les 4 premières vis au minimum peuvent être installées :

- Essayez alors de placer l'ensemble des autres vis.
- Sinon, marquez les défauts de placement angulaires rencontrés pour modifier le perçage en latéral.



Lorsque ce type de défaut est rencontré, le trou Ø5.1mm doit être agrandi en latéral :



**Ainsi, à ce stade, toutes des vis de fixation doivent pouvoir être installées pour l'assemblage de ce nouveau cône sur le flasque d'origine TB.**



## Cône TB pour hélice HARTZELL P/N : C345TBA

### Etape 3 – Présence d'un système de dégivrage (Optionnel)

Lors de l'installation, vérifier que les buses de dégivrage ne soient pas en contact ou trop proche du cône composite.

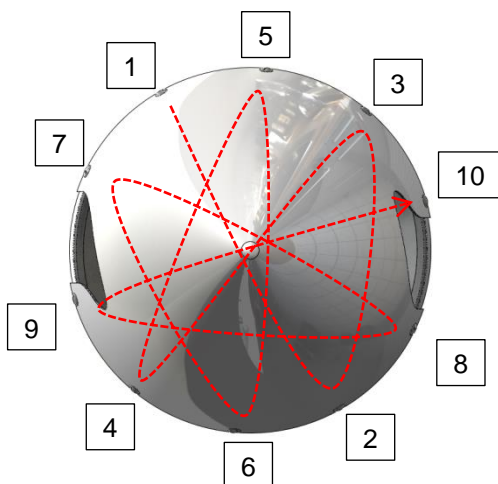
Se référer aux instructions prescrites dans le chapitre 30-60-00 du manuel de maintenance de l'aéronef.

Pour indication, la buse doit être à 2mm minimum du cône. Si ce n'est pas le cas, faire une correction de la forme de la buse pour l'écarter du cône.

**Une distance de 3mm minimum est idéale entre les buses et le cône composite.**



### Etape 4 – Montage final du cône



Lorsque l'ensemble des ajustements en profondeur et en latéral est réalisé, et la vérification du placement des buses dans le cas de présence d'un système de dégivrage, effectuer la mise en place finale de l'ensemble des vis du cône dans l'ordre selon la vue ci-contre.

- Placer l'ensemble des vis dans l'ordre spécifié sans serrer complètement.
- Vérifier le bon centrage du cône par application d'une pression à la main sur la pointe du cône.
- IMPORTANT** : Ne pas tenter de replacer les capots de fermeture d'ouverture de cône. Le cône composite n'est pas adapté à accueillir ces capots de couverture.
- Suite à la vérification, effectuer le serrage final des vis selon les spécifications du chapitre 61-10-00 du manuel de maintenance de l'aéronef.



**A ce point, votre cône est prêt pour les 1<sup>ers</sup> essais en statique.**  
**L'utilisateur se doit de faire les démarches réglementaires appropriées pour le changement du cône conformément à la réglementation applicable de l'aéronef.**

## 9. Précautions

### 9.1. Précautions primaires

#### PRECAUTIONS

Si vous constatez la moindre anomalie de montage ou de fonctionnement, n'entreprenez pas de vol et contactez immédiatement la société DAHER AEROSPACE ou DUC Hélices.



Prendre conscience des risques potentiels lors du montage et des premiers vols. Soyez concentré, attentif et vigilant à votre entourage. Vérifier plusieurs fois les points à respecter. Conserver de grandes distances de sécurité lors des mises en fonctionnement.



**Par ailleurs, il est interdit de déplacer l'avion par le cône ou de s'appuyer sur celui-ci (accoudement sur le cône, ...).**

Le non-respect de ces données dégagerait de toute responsabilité la société DAHER AEROSPACE et DUC Hélices.

### 9.2. Précaution secondaire : Vérification Régulière du cône par l'utilisateur

A chaque pré-vol, il est recommandé que l'utilisateur effectue une vérification régulière pour détecter toutes anomalies éventuelles sur le cône.

| Point à contrôler         | Moyen de contrôle   | Localisation   | Défaut potentiel   | Action  |
|---------------------------|---|--|--|---|
| <b>Fixation du cône</b>   | Vérifier visuellement la bonne présence des vis de fixation et par le touché la bonne tenue du cône et ses vis. | Vis de fixation du cône & Perçages du cône composite | Apparition d'un jeu au niveau du montage du cône                                       | Remplacer les vis dégradées.<br>Corriger le serrage des vis selon le manuel TB<br>Selon l'état, changer les vis.<br>Un marquage peut être fait entre chaque vis et le cône pour avoir un moyen de contrôle visuel du bon maintien de ces vis en position.   |
| <b>Surface du cône</b>    | Vérifier visuellement l'état de surface du cône, de son gelcoat ou de sa peinture.                              | Surface du cône                                      | Apparition d'une zone enfoncée ou dégradé due à un choc ou une mauvaise manipulation   | En cas de constat de défaut d'enfoncement ou choc sur la surface du cône, il est impératif de cesser le vol et de contacter la DAHER AEROSPACE pour envisager un remplacement de la pièce.<br>Consulter le paragraphe 11.4 pour l'évaluation du défaut. Si le défaut est faible, celui-ci peut être atténué par légère abrasion.  |
| <b>Ouvertures de pale</b> | Vérifier visuellement la conformité de forme de l'ouverture de cône qui laisse passer les pales                 | Ouvertures de pales                                  | Apparition de creux dans l'ouverture dû à une abrasion faite par la buse de dégivrage. | Corriger l'orientation de la buse pour éviter le contact avec le cône. 3mm minimum est requis pour éviter le contact lors du fonctionnement de l'hélice. Atténuer les angles de l'encoche générée par abrasion. Le creusement de la buse dans le carbone est acceptable jusqu'à une profondeur maximale de 2mm.<br>Dans le cas contraire, merci de contacter la DAHER AEROSPACE |

## 10. Essai statique impératif

Lors du montage initial, il est impératif de faire un essai de validation en rotation au sol en statique sur l'avion. Le but est de vérifier la bonne rotation du cône, vérifiez qu'il n'y ait pas de faux-rond ou de vibration anormale lors de la rotation.



L'essai de rotation en statique doit être réalisé sur l'ensemble de la plage de rotation du moteur. Dans un premier temps, faites une évaluation lors de la rotation au ralenti moteur.

Si pas de défaut significatif rencontré, après avoir fait chauffer le moteur selon les spécifications du manuel TB, faites évoluer progressivement le régime moteur pour atteindre le plein gaz si le système de freinage de l'avion le permet.

L'évaluation de la bonne rotation du cône doit se faire du régime ralenti jusqu'au régime max.

Il est important de souligner que sur les moteurs à 4 cylindres (type Lycoming O-320), des vibrations sont généralement présentes à bas régime. Celles-ci peuvent provoquer un faux-rond visuel sur le cône. C'est à haut régime que ce défaut visuel doit disparaître.

Si aucune anomalie est détectée, vous pouvez alors procéder à un essai en vol mais qui reste optionnel. Il n'est pas impératif de réaliser d'essai en vol pour valider le bon montage du cône.

**Dans le cas où il y a un important faux-rond constaté, interrompre immédiatement les essais.** Faites une vérification du montage, démonter puis remonter le cône en vérifiant l'alignement naturel du cône. Si besoin, reprendre les opérations d'ajustement pour affiner le bon montage du cône.

Enfin, lorsque les essais au sol sont validés, étant donné que la position du cône est indexée avec le flasque, il n'est pas nécessaire de faire de nouvel essai lors des interventions futures sur l'hélice.

Si vous constatez la moindre anomalie de montage ou de fonctionnement, n'entrez pas de vol et contactez immédiatement la société DAHER AEROSPACE ou **DUC Hélices**.

## 11. Maintien de Navigabilité

### 11.1. **Limites de Navigabilité & Garantie**

Le cône a une durée de vie illimitée.

Toutefois, bien respecter les fréquences de vérification qui sont indiquées au paragraphe ci-dessous. Toutes modifications de ce paragraphe ou des documents liées à ce paragraphe devront être soumises aux autorités compétentes pour approbation.

La garantie appliquée par DUC Hélices sur le cône est de 4000 heures de vol ou une durée de 10 ans dans le cas où se présent manuel est correctement appliqué.

### 11.2. **Planning de vérification du cône**

| Type      | Fréquence                       |
|-----------|---------------------------------|
| Régulière | Chaque pré-vol                  |
| Générale  | A chaque inspection de l'hélice |

### 11.3. Vérification Générale du cône (lors des Inspections Hélice)

La vérification générale du cône doit être faite lors de l'inspection de l'hélice par un atelier aéronautique agréé.

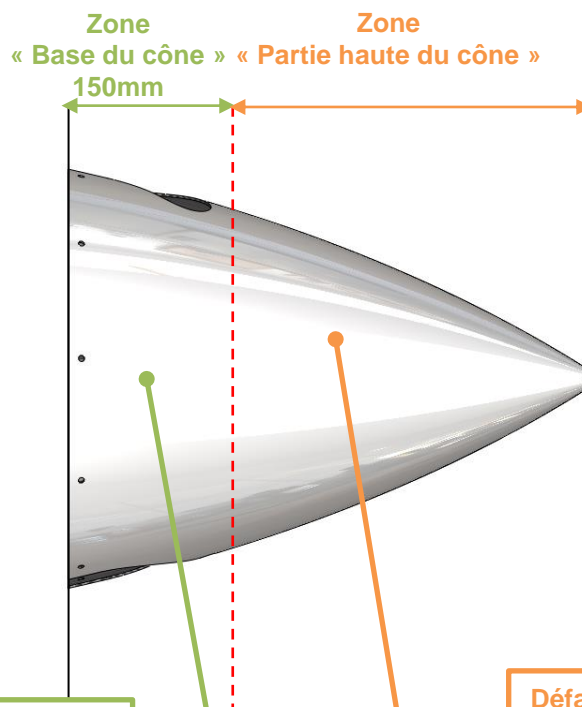
**Fréquence de vérification :** A chaque dépose du cône pour réaliser une inspection de l'hélice (ou du système de dégivrage si installé) conformément au PE de l'aéronef.

| Point à contrôler        | Moyen de contrôle   | Localisation                               | Défaut potentiel   | Action   |
|--------------------------|---|--|--|--|
| <b>Propreté du cône</b>  | Vérifier la propreté intérieure et extérieure du cône                                     | Surface intérieure et extérieure du cône   | Accumulation de saleté   | Nettoyer le cône.  |
| <b>Démontage du Cône</b> | Vérifier la structure interne et externe du cône  | Intérieur et extérieur du cône             | Apparition de crique ou enfoncement sur la surface ou proche des trous de fixation | Consulter le paragraphe 11.4 pour l'évaluation du défaut. Si la crique n'est pas acceptable, changer le cône. Si la crique est faible, atténuer celle-ci par abrasion. |
| <b>Remontage du Cône</b> | Vérifier visuellement la bonne tenue du cône et le bon montage du celui-ci sur la flasque | Surfaces de contact du cône sur la flasque | Apparition d'un jeu entre le cône et le flasque aluminium                          | Resserrer les vis au couple.<br><br>Si le jeu est trop grand, contacter la DAHER AEROSPACE.  |

### 11.4. Evaluation des défauts sur la structure carbone du cône

Un défaut de grade « IMPORTANT » n'est pas acceptable et ne peut être corrigé. Le cône doit être remplacé.

Un défaut de grade « FAIBLE » est acceptable dans l'état et peut être corrigé ou atténué. Se référer aux actions spécifications dans les sections 9.2 & 11.3.



**Défaut IMPORTANT :**

- Profondeur : à partir de 1mm
- Surface : à partir de 2mm<sup>2</sup>
- Longueur : à partir de 2mm

**Défaut FAIBLE :**

- Profondeur : moins de 1mm
- Surface : moins de 2mm<sup>2</sup>
- Longueur : moins de 2mm

**Défaut IMPORTANT :**

- Profondeur : à partir de 1mm
- Surface : à partir de 5mm<sup>2</sup>
- Longueur : à partir de 5mm

**Défaut FAIBLE :**

- Profondeur : moins de 1mm
- Surface : moins de 5mm<sup>2</sup>
- Longueur : moins de 5mm

PAGE LAISSÉE VOLONTAIREMENT BLANCHE

# **DUC** Hélices Propellers



Aérodrome de Villefranche-Tarare (LFHV)  
289 Avenue Odette & Edouard DURAND  
69620 FRONTENAS - FRANCE  
Tél. : + 33 (0)4 74 72 12 69  
E-mail : [contact@duc-helices.com](mailto:contact@duc-helices.com) - [www.duc-helices.com](http://www.duc-helices.com)

Entreprise certifiée  
ISO 9001:2015



Les données et photos inclus dans ce manuel d'instructions sont exclusivement à la propriété de la société DUC Hélices. Aucune partie de ce manuel ne peut être reproduite ou transmise sous aucune forme ou avec n'importe quel moyen, électronique ou manuel, pour une raison quelconque, sans l'approbation écrite de la société DUC Hélices.