

INSTALLATION D'UN CÔNE D'HÉLICE

À la fin des années 1910 et dans les années 1920, les cônes d'hélice étaient considérés comme importants, car une augmentation nette des performances leur était attribuée. Cependant, lorsque la fin des années trente arriva, certains experts n'en étaient plus aussi sûrs. Le texte d'un manuel populaire (à l'époque) de maintenance des moteurs passait rapidement sur le sujet avec ce commentaire profond : « On pensait autrefois que les cônes amélioraient les performances, mais ils sont aujourd'hui rarement utilisés »...

Les temps ont cependant dû changer, car bien qu'il subsiste encore des divergences d'opinion quant à leur utilité, les cônes sont devenus aussi communs que des puces sur un chien. Non seulement un cône améliore l'apparence de presque n'importe quel avion, mais il est maintenant généralement admis qu'il contribue aussi à lisser l'écoulement de l'air dans la zone du moyeu d'hélice et améliore souvent le refroidissement du moteur.

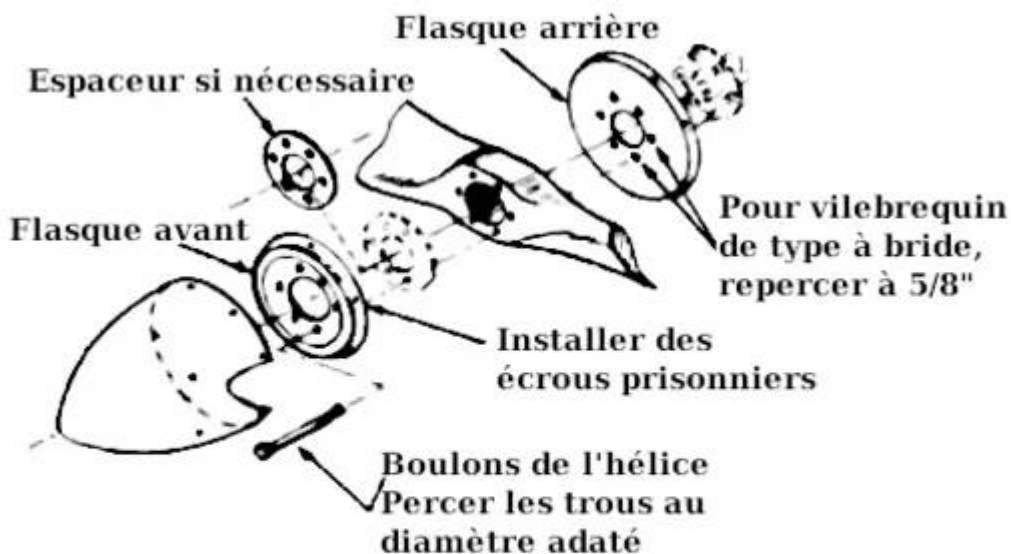


FIGURE 1

Installation type pour cône de grande dimension

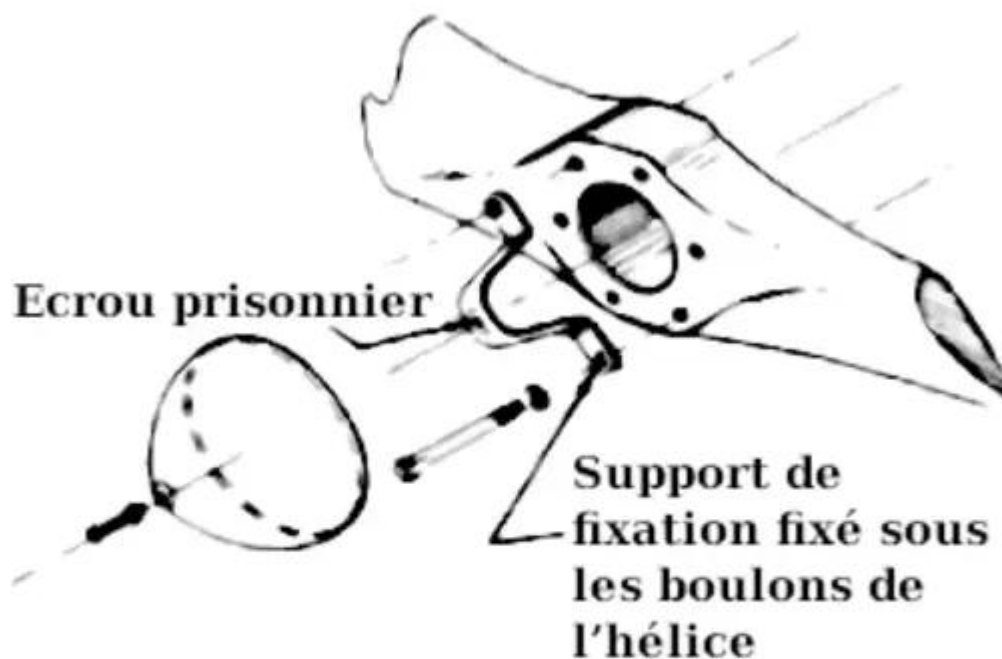


Figure 2

Petit cône type "calotte"

Le sujet des cônes a longtemps été négligé et très peu de choses ont été écrites jusqu'ici à leur sujet ou sur leur installation. Peut-être qu'avec autant d'avions de construction amateur équipés de cônes, tout le monde suppose que leur installation doit être une tâche simple... une opération qui ne devrait pas prendre plus d'une heure environ ? Oh, bien sûr, une heure environ par soir... pendant à peu près une semaine !

Quoi qu'il en paraisse, mon intention n'est pas de donner l'impression que l'ajustement d'un cône est difficile. Ça ne l'est pas. Néanmoins, cela peut devenir un peu complexe.

Nous savons tous que certains cônes sont faciles à installer et ces explications ne s'appliquent pas à eux. Par exemple, le petit cône de type calotte qui est fixé à l'hélice par une seule vis est un tel cône. Voir figure 2. Ce type de cône se rencontre le plus souvent sur les anciens avions légers.

Un autre cône simple à installer est le cône standard fabriqué pour différents modèles d'avions de catégorie certifiée. La plupart d'entre eux sont pré-perçés et prêts à être installés lorsqu'on les achète. Si vous en trouvez un qui convient à votre avion, prenez-le.

Les cônes fabriqués pour la construction amateur, en revanche, sont quelque peu différents. Ils devraient être décrits comme des « kits de cône » plutôt que comme des cônes prêts à l'emploi.

Avant que ce type de cône puisse être utilisé, il sera nécessaire de réaliser les découpes pour les pales de l'hélice... d'aligner et de percer les deux flasques... de déterminer l'espacement correct de la flasque avant... de percer les trous de fixation de façon qu'ils se trouvent exactement là où ils doivent être... d'installer environ une douzaine d'écrous à sertir... et enfin d'installer le cône sur l'avion.

Sans aucun doute, le coût de votre cône vous fournira une motivation suffisante pour procéder lentement et avec soin. Par conséquent, n'attendez pas d'autre mise en garde à ce sujet.

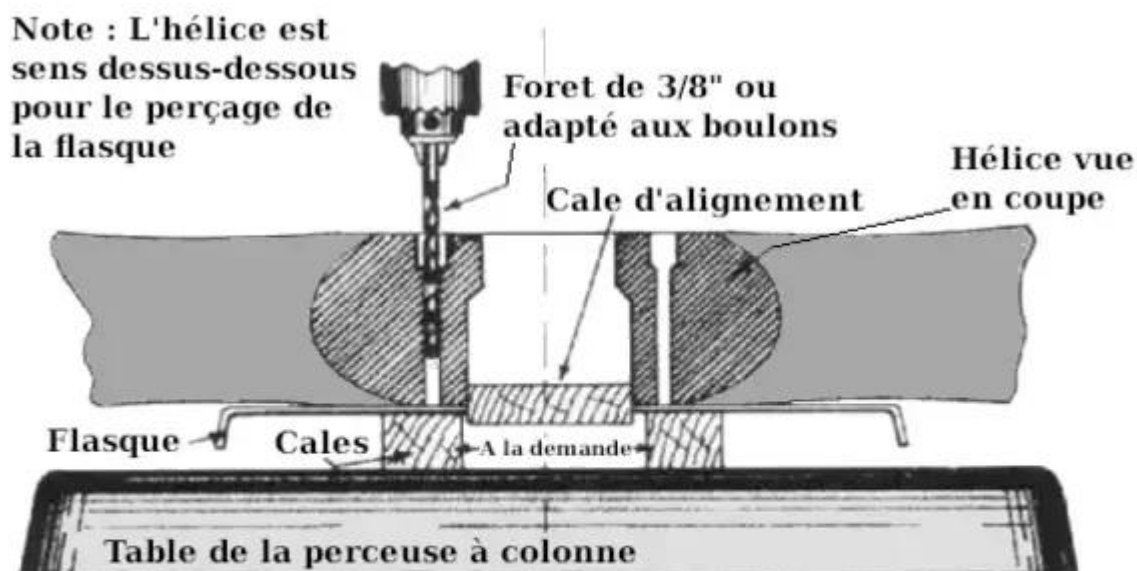


FIGURE 4

Perçage des flasques pour les boulons de l'hélice

PERÇAGE DES CLOISONS POUR LES BOULONS D'HÉLICE

La première opération, et la plus cruciale, dans l'installation du cône sera de percer les flasques afin d'accepter l'entraxe des boulons de l'hélice. Chacun des trous de boulon doit être percé avec précision, sinon le cône tournera de manière excentrique.

Afin de garantir que les trous de boulons dans les cloisons seront concentriques et de minimiser la possibilité de trous mal alignés ou allongés, je recommanderais d'utiliser une « cale » d'alignement.

Cette cale peut être en bois et fabriqué à la main ou tourné au tour afin d'obtenir un ajustement serré dans le moyeu de l'hélice. Autant que je sache, tous les fabricants de cônes réalisent leurs flasque avec un grand trou identique en diamètre à celui de l'hélice.

La raison d'utiliser une cale est que, puisque le trou central de la cloison est identique à celui de l'hélice, vous pouvez utiliser ce disque ajusté comme gabarit d'alignement simplement en l'insérant partiellement dans le moyeu de l'hélice puis en positionnant la flasque par-dessus. La cale d'alignement centrera la cloison sur l'hélice et éliminera le risque de glissement pendant le perçage.

Pour percer les trous, positionnez cet ensemble sur votre perceuse et guidez le foret à travers les trous des boulons d'hélice jusqu'à la surface de la flasque. Abaissez toujours le foret dans chaque trou avant de mettre le moteur de la perceuse en marche... cela évite d'entailler les côtés du trou de l'hélice. Voir figure 4. Dès que le premier trou est percé, insérez l'un des boulons d'hélice avant de percer le trou suivant. Cela empêche un éventuel désalignement pendant le perçage des autres trous.

Répétez ce processus de perçage pour l'autre flasque. Le perçage guidé des trous de boulons d'hélice réalisera cette première étape si importante et vous garantit un cône qui tourne régulièrement... sans ce petit mouvement de bosse caractéristique de celui qui est légèrement décentré.

LE GABARIT POUR LES DÉCOUPES DES PALES

Toutes les flasques arrière ne s'ajustent pas parfaitement dans leur enveloppe de cône lorsque leur rebord est affleurant avec le bord. Vous pourriez constater au contraire que la vôtre glisse bien à l'intérieur de la coque du cône... peut-être jusqu'à 1/2", avant de se coincer solidement contre les parois du cône.

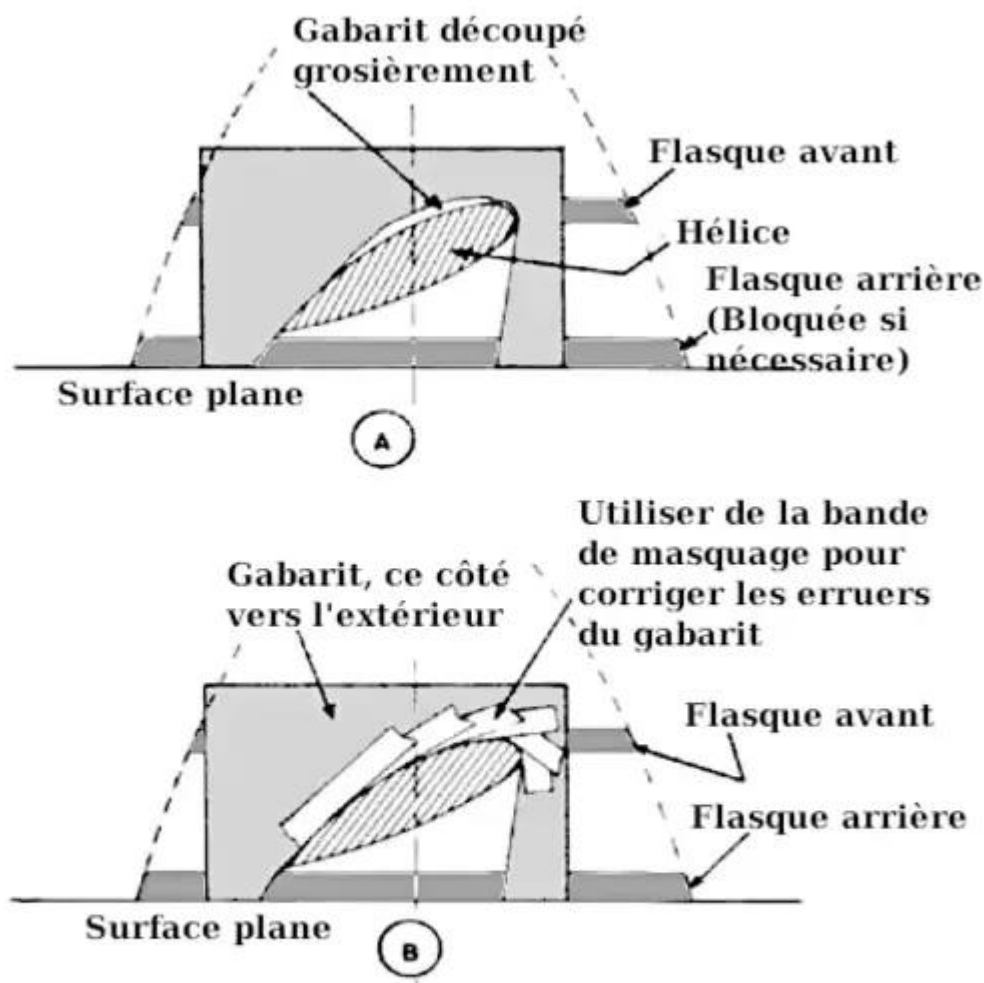


Figure 3

Un gabarit précis - la méthode facile

Vérifiez l'ajustement de votre flasque arrière afin de déterminer la distance à laquelle la flasque doit être surélevée par rapport à la surface de travail pendant l'opération d'ajustement du gabarit. Bien entendu, si la flasque s'ajuste parfaitement dans la coque lorsque son rebord est affleurant avec le bord du cône... aucun calage ne sera nécessaire entre la cloison et votre surface de travail.

Pour préparer l'ajustement du gabarit, placez la cloison arrière sur une surface de travail lisse (calée si nécessaire), puis posez l'hélice au-dessus de la cloison et introduisez quelques boulons d'hélice dans les trous afin de maintenir l'alignement. Une fois cette préparation terminée, vous pouvez utiliser cet ensemble pour réaliser un gabarit pour les découpes des pales.

Un morceau de chemise cartonnée, ou presque tout autre papier rigide, conviendra comme matériau pour le gabarit.

Vous serez peut-être surpris d'apprendre, d'après la figure 3, que vous pouvez gagner beaucoup de temps en découpant une ouverture approximative sans vous préoccuper trop d'obtenir un ajustement parfait au départ. Une fois que le trou a été grossièrement découpé dans le gabarit, utilisez des bandes de ruban adhésif de masquage pour combler les espaces et les vides entre votre gabarit et l'hélice. Cette réparation de fortune donnera un modèle exact. Si vous préférez un gabarit plus permanent, reportez votre chef-d'œuvre sur un matériau plus solide.

En utilisant le gabarit, tracez-le sur le cône. Mesurez autour du cône jusqu'à un point situé à 180° et tracez la même forme de découpe sur le côté opposé du cône. Notez que le gabarit est utilisé face vers le haut pour les deux découpes.

Utilisez une paire de cisailles d'aviation pour découper les ouvertures du cône en laissant environ 1/8" de métal en excédent par rapport au tracé... juste pour être sûr. Ensuite, commencez votre processus de découpe et d'essai, en agrandissant les deux ouvertures petit à petit, jusqu'à ce que le cône puisse glisser complètement sur l'ensemble hélice/flasque.

Lorsque le bord du cône finit par toucher la table, vérifiez de nouveau les zones découpées. Avec une lime, adoucissez les découpes de manière à obtenir un jeu uniforme de 1/16" (pas plus de 1/8") entre l'hélice et le cône. Une fois assemblé, aucune partie du cône ne doit être en contact avec les pales de l'hélice à aucun endroit, car cela pourrait endommager l'hélice pendant l'utilisation.

DÉTERMINATION DE L'AJUSTEMENT DE LA FLASQUE AVANT

Étant donné que les moyeux d'hélice ont des épaisseurs différentes, il peut être nécessaire d'insérer une entretoise entre la flasque avant et le moyeu d'hélice si le rebord de la flasque avant n'appuie pas solidement contre le cône une fois l'ensemble monté. Si ce n'est pas le cas, comment pouvez-vous déterminer quelle épaisseur doit avoir l'entretoise alors que vous ne pouvez pas voir à l'intérieur du cône ? Voici une méthode.

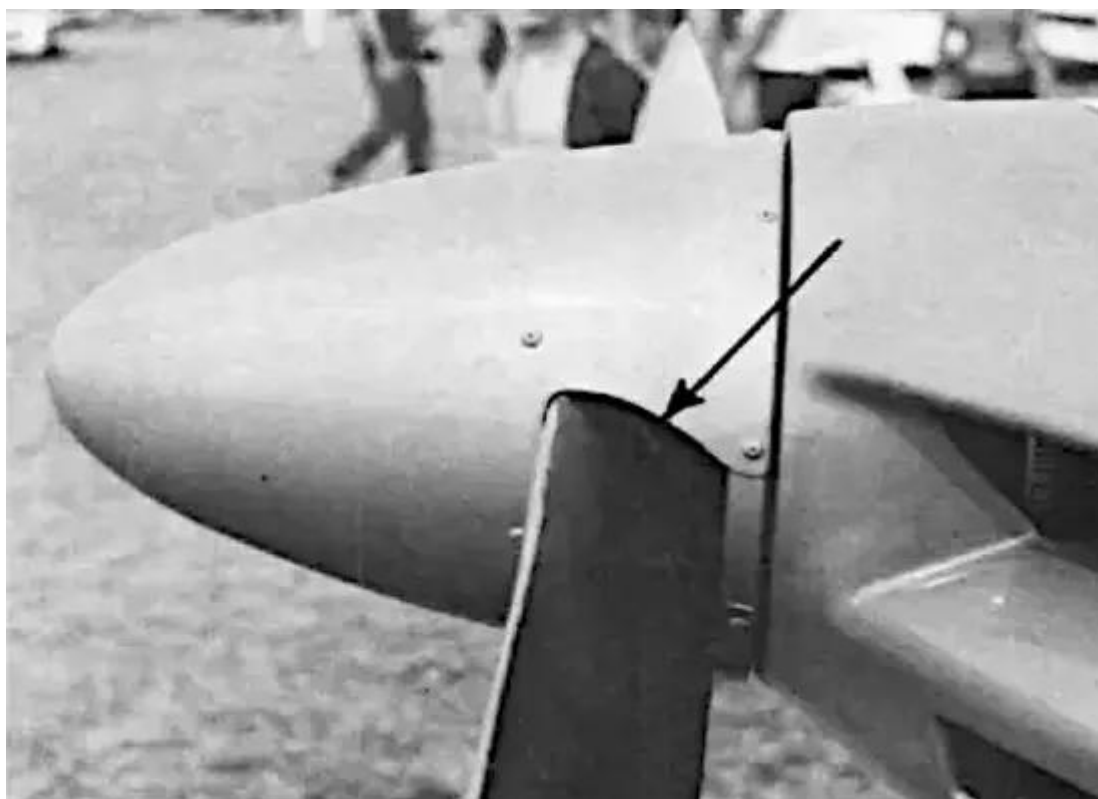


Photo 1 : Grand espace entre le cône et l'hélice → aérodynamiquement inefficace

Avec l'hélice reposant sur la flasque arrière, placez une rondelle de 1/16" sur chaque trou de boulon. Placez la cloison avant sur les rondelles et introduisez les boulons d'hélice dans leurs trous. Glissez la coque du cône sur cet ensemble et vérifiez si le bord du cône touche toujours la surface de travail. Si ce n'est pas le cas, vous savez que la flasque avant s'ajuste suffisamment bien et qu'elle est correctement en contact avec le cône sans nécessiter d'entretoise. Si, en revanche, le bord du cône touche la surface de travail, ajoutez une autre rondelle tout autour. Vérifiez de nouveau. Après avoir déterminé, à partir de l'épaisseur des rondelles nécessaires, de combien la flasque avant doit être déplacée vers l'avant pour assurer un bon ajustement, fabriquez une entretoise permanente de l'épaisseur appropriée à utiliser lors de l'installation de votre cône.

PERÇAGE DES TROUS POUR LES VIS DE FIXATION

L'étape suivante consiste à percer les trous dans le cône qui serviront à le fixer aux flasques. Remontez les flasques supérieure et inférieure (avec l'entretoise, si nécessaire, derrière la flasque avant) et serrez légèrement plusieurs boulons d'hélice afin de maintenir l'ensemble correctement en place. Placez cet ensemble sur votre surface de travail plane et glissez le cône dessus. Appuyez fermement sur le cône pour vous assurer

que son bord est en contact avec la surface de travail. Marquez l'emplacement de la première vis... environ 1/8" à partir de l'un des bords de découpe. Faites un léger pointage et percez le premier trou avec un foret de 1/8" tout en appuyant sur le cône. Insérez immédiatement une attache Cleco ou une petite vis. Percez un trou de chaque côté des deux zones de découpe de l'hélice. À chaque fois, appuyez sur le cône pendant le perçage afin d'assurer un contact solide tout autour de sa base. Répartissez ensuite uniformément les emplacements des trous restants. Un grand cône de 10 à 12 pouces nécessitera au total de 6 à 10 fixations autour de sa base.

Les moteurs de puissance plus élevée et les cônes de plus grand diamètre devraient probablement utiliser une disposition de 10 vis.



Photo 2 : Remarquez comment l'espace est scellé avec un insert métallique maintenu en place par des vis avec écrous à sertir.

Repercez les trous pour recevoir des vis machine AN à tête bombée de 3/16", ou des vis similaires. Si des vis à tête fraisée doivent être utilisées, il est suggéré que les trous dans le cône soient emboutis plutôt que fraisés. Dans ce cas, la cloison devra également avoir ses trous correspondants emboutis afin d'accepter les saillies embouties du cône.

Après que tous les trous ont été percés, démontez l'ensemble et adoucissez légèrement les bords des trous avec un fraiseur à main ou un foret de plus grand diamètre. Installez un écrou à sertir derrière chaque trou dans la flasque.

Quant à la fixation de la flasque avant, on constate que certaines personnes préfèrent ne pas utiliser de vis pour la maintenir fermement. Comme la flasque avant sert simplement à stabiliser le cône, cette pratique est assez répandue et offre une apparence générale plus propre.

Si des vis doivent être installées à travers la flasque avant, faites preuve de beaucoup de soin lors du perçage des trous. Mesurez d'abord soigneusement et marquez l'emplacement où vous pensez que les vis doivent se trouver. Vérifiez vos mesures une seconde fois. Rappelez-vous que vous percerez les trous à l'aveugle et qu'il est possible de manquer le centre du rebord d'une marge trop importante.

Les propriétaires d'avions à hautes performances pourraient trouver avantageux, du point de vue aérodynamique, de fermer les espaces assez importants dans le cône derrière les pales de l'hélice. Voir photo n°1. Utilisez des plaques d'aluminium de l'épaisseur appropriée, découpées et ajustées aux ouvertures. Installez-les avec des écrous à sertir comme illustré sur la photo n°2. Voilà tout.

QUELQUES REMARQUES FINALES

Certains cônes présentent de légères ondulations concentriques à leur surface. Cela est dû au procédé de filage utilisé lors de leur fabrication. Un cône fabriqué avec soin présentera peu ou pas de traces de ce procédé. Vous pouvez toutefois atténuer ces ondulations de surface à la main avec une grande lime bâtarde de 12". Passez ensuite à une lime douce, puis à différents grains de papier abrasif à l'eau pour la finition. Vous pourriez obtenir des résultats plus rapides en utilisant une ponceuse orbitale électrique.

Incidemment, si les ondulations sont assez profondes et prononcées, il vaut peut-être mieux les laisser telles quelles. N'enlevez pas trop de métal au point d'affaiblir le cône.

Les cônes ne doivent pas être pris à la légère. Considérez-les comme une partie de la structure de l'avion quant à leur importance. Ils peuvent se détacher et peuvent causer des dommages considérables à l'avion.

Votre inspection quotidienne devrait toujours inclure un examen attentif de l'hélice et de son cône. Chaque inspection annuelle comprendra naturellement une vérification de l'hélice, des boulons et des écrous, lesquels devraient avoir été serrés à environ 55 à 65 lb·ft, ou selon la valeur spécifiée pour votre installation.