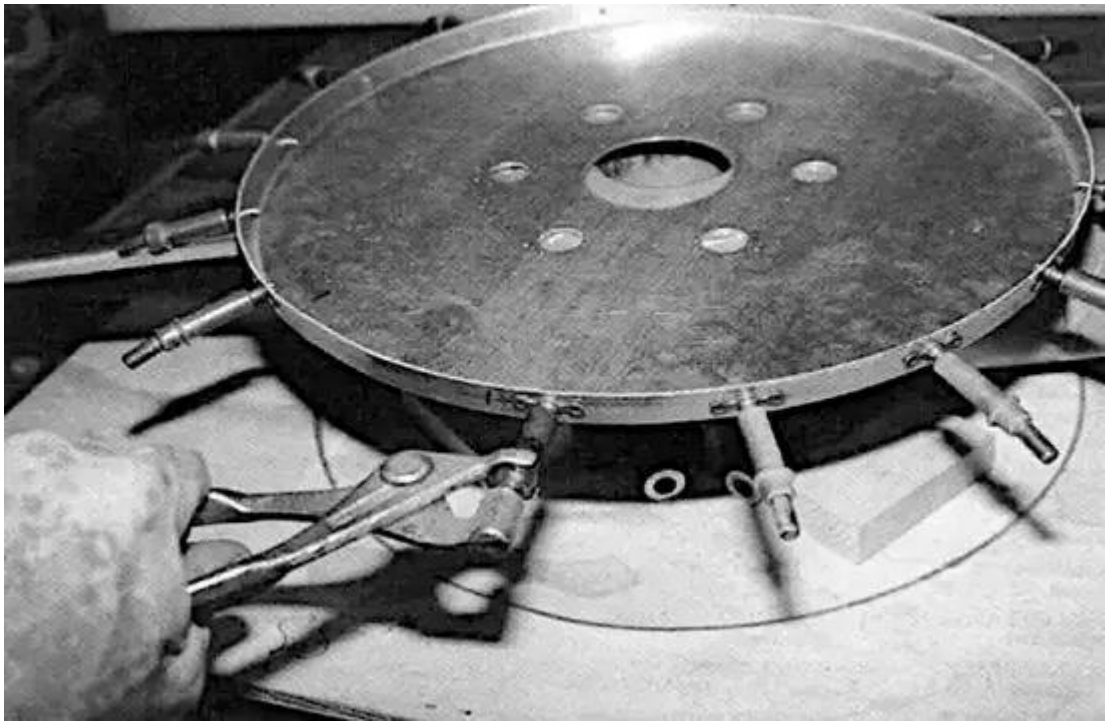
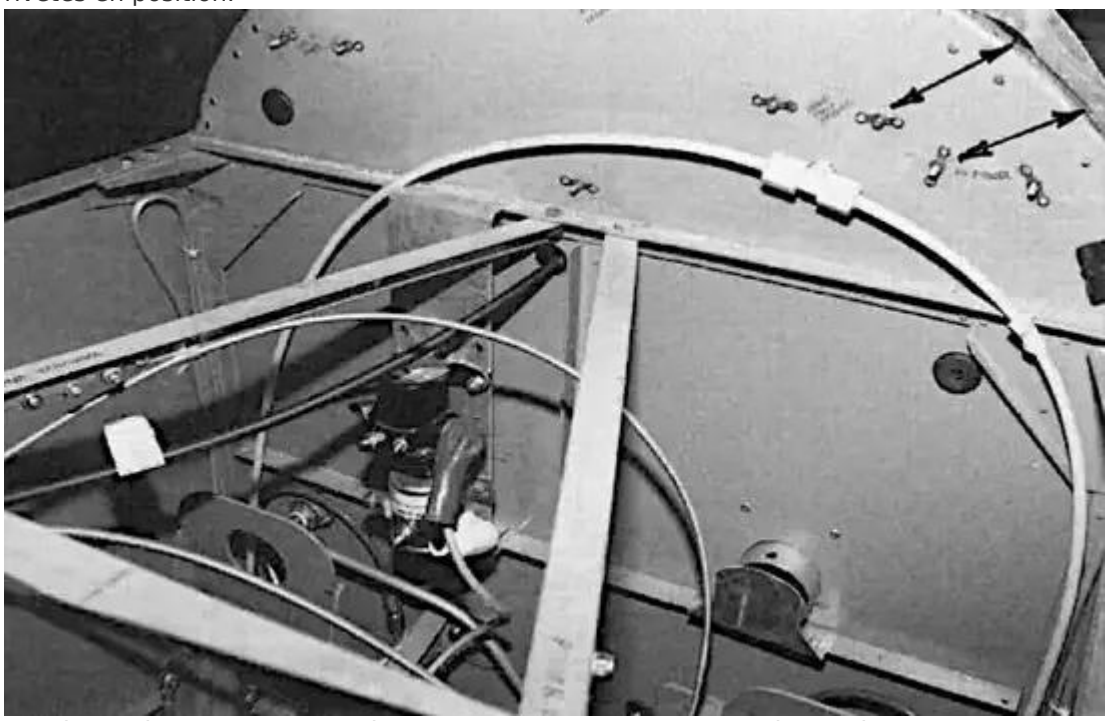
ÉCROUS PRISONNIERS – POURQUOI, OÙ ET COMMENT LES UTILISER

Il y a plus de quinze ans, j'ai écrit un chapitre intitulé « Où et comment installer des écrous à ancrage (ou écrous prisonniers ou écrous à riveter ou écrous à platine » pour mon livre « The Sportplane Builder » (c'est le bleu). Depuis ce temps, j'ai appris encore quelques petites choses sur l'installation des écrous à ancrage. Pour une raison quelconque, j'aime les appeler écrou à ancrage. Quoi qu'il en soit, je n'aime toujours pas ces petites choses embêtantes mais, bon sang, qu'elles sont importantes !



Ici, les écrous à ancrage sont maintenus sur le bord extérieur du cloisonnement d'hélice à l'aide de Clecos de 1/8″, en préparation du perçage des trous de fixation pour les rivets. Après le perçage, les écrous à ancrage seront déplacés sur le bord intérieur de la bride et rivetés en position.



Ces écrous à ancrage servant à la fixation des accessoires, situés derrière la cloison pare-feu, sont trop éloignés du bord, ce qui rend impossible la pose des rivets avec une pince à riveter. À la place, il a fallu utiliser un pistolet à riveter.

Comme leur nom l'indique, les écrous à ancrage sont des écrous captifs que l'on peut fixer de façon

permanente sur le côté aveugle (généralement l'arrière) d'un assemblage. Souvent, il s'agit d'un accessoire amovible, d'un composant ou d'un couvercle quelconque. Ces écrous à ancrage, ou écrou prisonniers comme on les appelle souvent, sont généralement installés là où l'accès à un écrou hexagonal ordinaire avec une clé serait difficile, voire impossible.

Avec des écrous à ancrage installés, il devient possible d'insérer et de serrer vos vis mécaniques ou vos boulons depuis un seul côté. Les écrous à ancrage éliminent la nécessité de tâtonner sous un assemblage pour essayer d'installer un écrou hexagonal ordinaire.

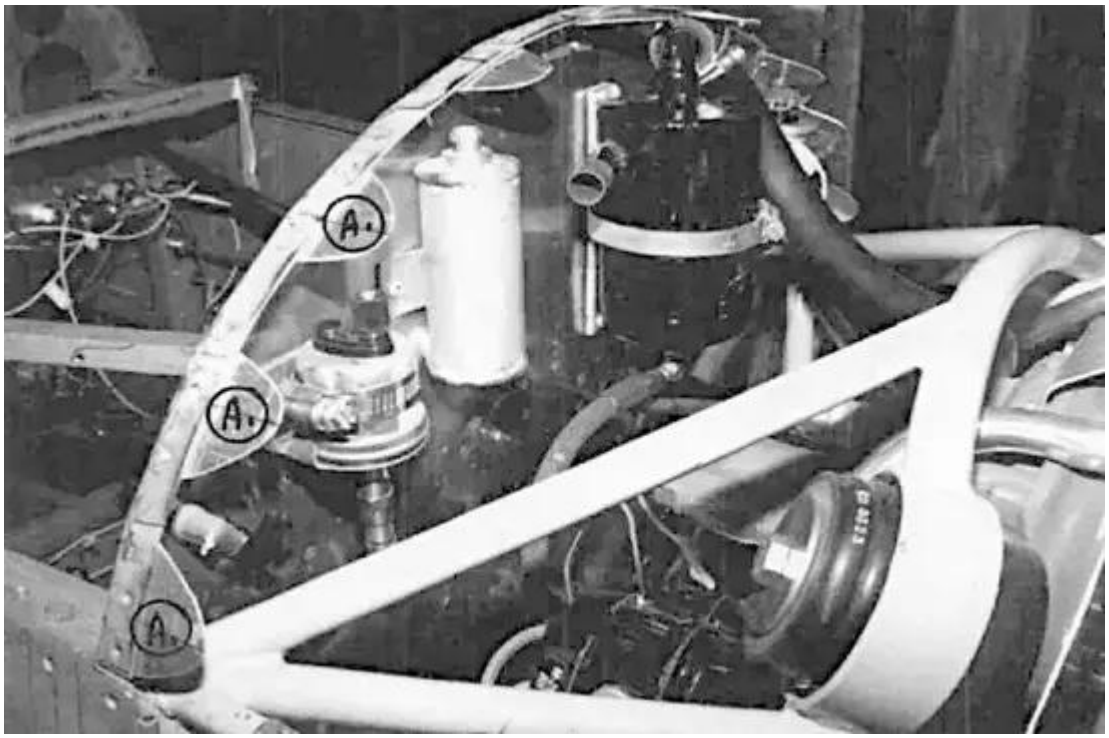
OÙ LES UTILISE-T-ON ?

Vous constaterez que les écrous à ancrage sont pratiquement le seul moyen de réaliser certaines installations. Les emplacements problématiques les plus fréquemment concernés sont les suivants :

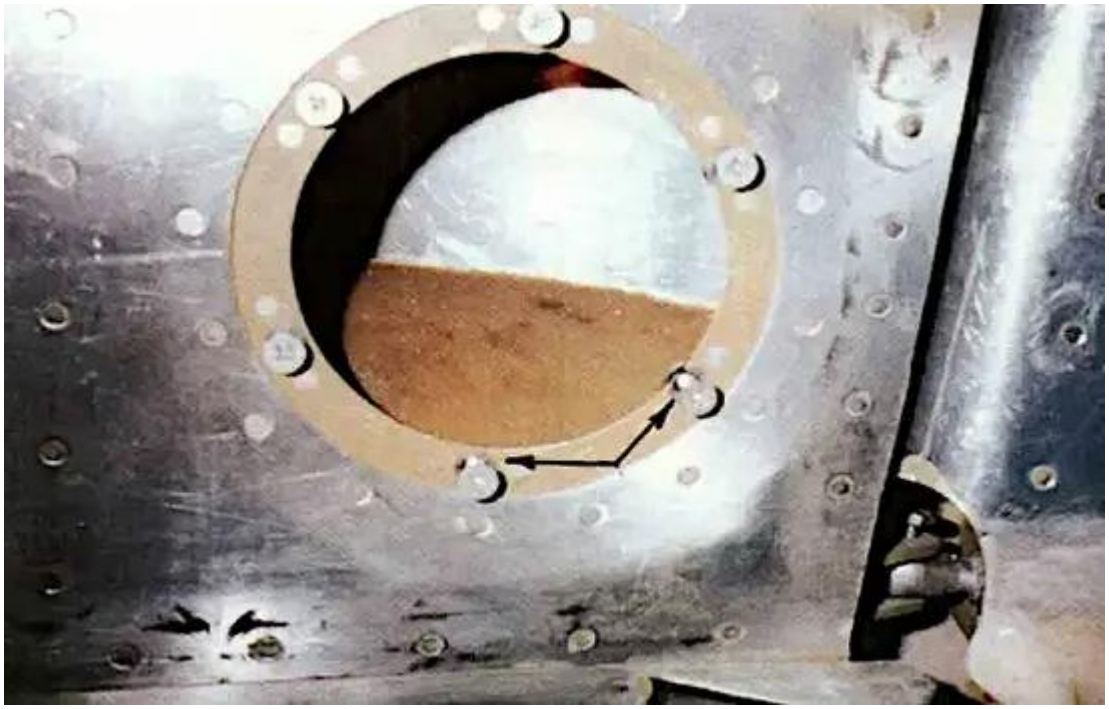
- Les trappes et panneaux d'accès d'inspection.
- La fixation du capot moteur.
- L'installation des accessoires sur la cloison pare-feu.
- L'installation des antennes.
- L'installation du cône et du cloisonnement d'hélice.
- La fixation des carénages d'emplanture d'aile.
- L'installation du tableau de bord.

En y réfléchissant, vous vous rendrez compte que les applications énumérées ont un point commun : chacune correspond, pour ainsi dire, à une « installation aveugle ». C'est-à-dire que la pièce doit généralement être fixée avec peu ou pas d'accès au côté opposé pour installer et serrer des écrous ordinaires. Le remplacement de ces écrous par des écrous à ancrage dans ces zones rend donc non seulement l'installation possible mais permet également de retirer la pièce plus tard pour un remplacement ou un entretien.

Gardez bien cette idée à l'esprit : pendant la construction de votre avion, vous bénéficierez d'un accès beaucoup plus facile à tous les éléments que lorsque l'appareil sera terminé. Par exemple, une fois votre avion terminé, vous constaterez qu'il est impossible de retirer seul un accessoire comme le régulateur de tension, le décanteur d'essence ou le séparateur air/huile de la cloison pare-feu si l'unité a été installée avec des écrous hexagonaux ordinaires.



Ces accessoires montés sur la cloison pare-feu sont tous fixés à l'aide d'écrous à ancrage, afin de pouvoir être démontés sans avoir accès à l'arrière de la cloison pare-feu.
La partie arrière du capot moteur sera fixée à l'aide de vis mécaniques.
Remarquez l'installation des pattes (A) servant à la fixation des écrous à ancrage.



Cet accès à l'arrière du fuselage est essentiel pour l'installation et le raccordement du mécanisme de commande de profondeur.
Les écrous à ancrage rendent cette opération possible. Remarquez comment le constructeur a temporairement installé des vis de la bonne taille afin d'éviter de les égarer.

Évidemment, sans l'aide d'une seconde personne à l'intérieur de l'avion manipulant une clé de l'autre côté, une tâche aussi simple est presque impossible. Mais même si vous avez quelqu'un pour aider, que faites-vous si vous avez un grand réservoir de carburant dans le fuselage à l'avant ? Vous pourriez encore ne pas avoir accès à la cloison pare-feu avec une clé, à moins de retirer d'abord le réservoir !

Bien sûr, vous auriez évité toutes ces complications si vous aviez anticipé le besoin et installé l'accessoire avec des écrous à ancrage.

Le même problème peut se poser si vous devez retirer une antenne. La tâche serait assez simple à réaliser seul si des écrous à ancrage sont installés… sinon, il vous faudra quelqu'un à l'extérieur de l'avion avec une clé de secours.

En bref, envisagez d'installer des écrous à ancrage partout où il est impossible ou peu pratique d'installer des écrous hexagonaux d'avion standard.

Naturellement, l'installation d'écrous à ancrage implique beaucoup de travail supplémentaire (et un coût accru), donc il est peu probable que vous envisagiez de les installer juste pour le plaisir… pas sans une bonne raison.

CHOISIR LE BON TYPE D'ÉCROU À ANCRAGE

Ce n'est pas un gros problème, car presque tous les types d'écrous à ancrage (nut plates) disponibles conviennent très probablement pour la tâche, à condition bien sûr qu'ils soient de la bonne taille pour le boulon ou la vis mécanique que vous comptez installer.

D'ailleurs, beaucoup de constructeurs ont, à l'occasion, installé un écrou à ancrage de mauvaise taille, simplement parce qu'ils n'ont pas vérifié avant de l'installer. Cela signifie toujours plus de travail inutile car il faut les percer et les remplacer.

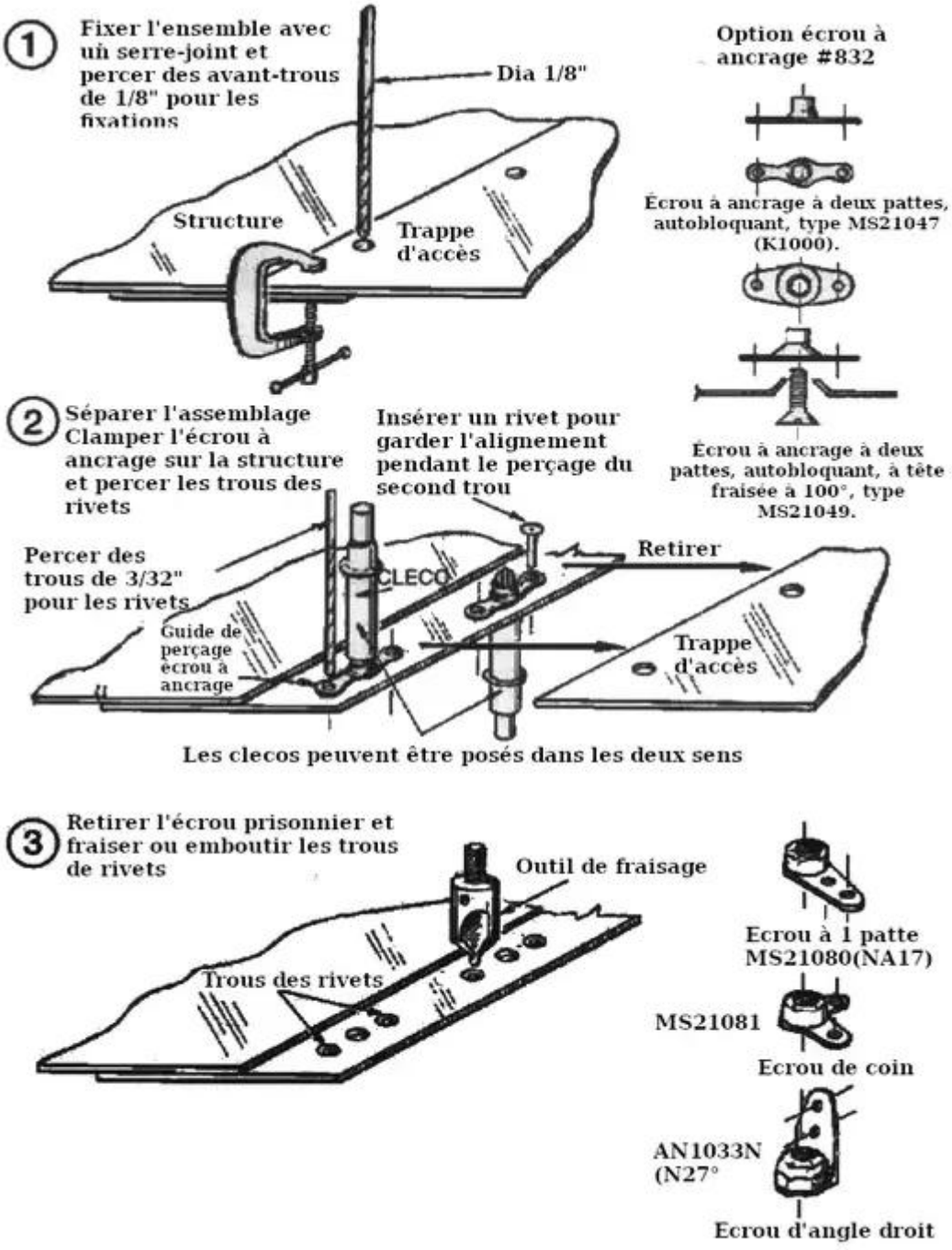
Voici quelques points à considérer. Il n'est pas du tout inhabituel qu'un avion typique entièrement métallique de construction amateur comporte plus de deux ou trois cents écrous à ancrage installés.

Deux des types d'écrous à ancrage les plus couramment utilisés sont :

- Type autobloquant à deux pattes avec insert en nylon (AN366F).
- Écrou à ancrage tout métal à deux pattes (K1000).

D’autres types, moins fréquemment utilisés, incluent : les écrous à ancrage tout métal flottants, les écrous à une patte, les écrous d’angle, et même les écrous miniatures pour les installations dans des espaces restreints.

Remarque : Consultez les catalogues de votre fournisseur de matériel pour la construction amateur pour connaître les options et tailles qu’ils proposent habituellement. Ne vous laissez pas confondre par les numéros de spécification (AN, MS, NA, etc.). Regardez les illustrations et sélectionnez la taille de boulon/vis dont vous avez besoin.



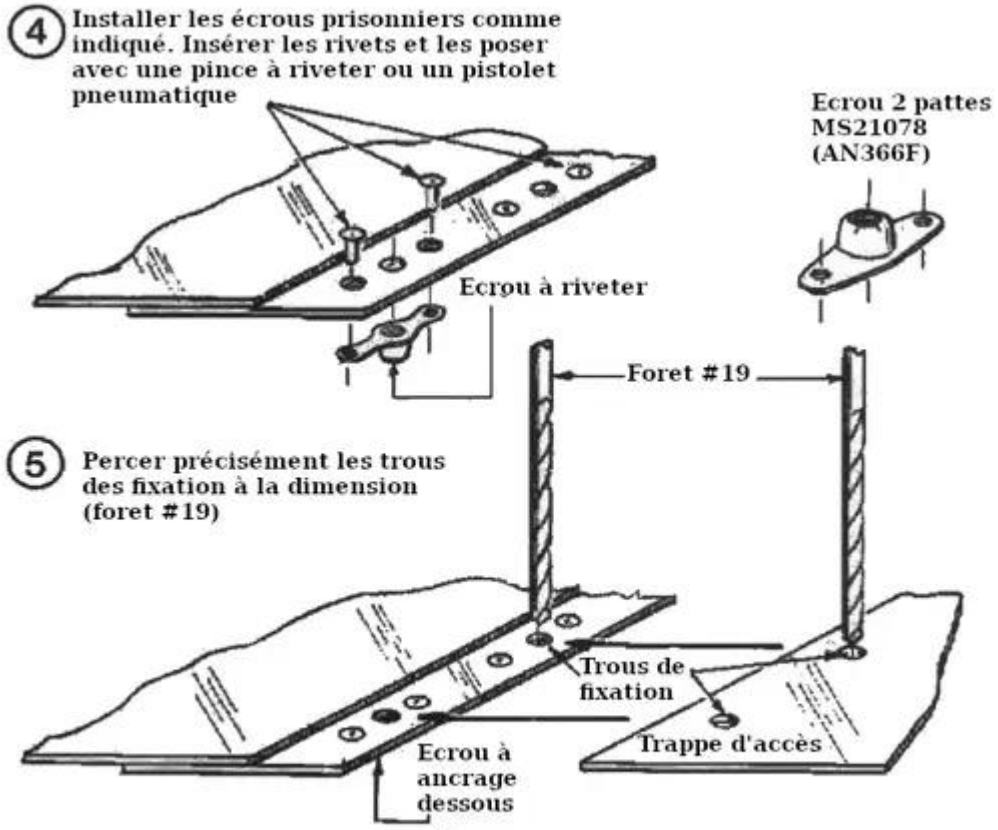


FIGURE 1
Procédure d'installation écrou prisonnier (pour écrous #832)

Le coût est un facteur à prendre en compte lors du choix du type d'écrous à ancrage que vous utiliserez.

Par exemple, selon l'un de mes catalogues, je comprends pourquoi l'écrou à ancrage tout métal K1000 à deux pattes est si populaire. D'une part, il est assez peu coûteux (environ 17 cents chacun), d'autre part il est très léger, légèrement lubrifié avec un lubrifiant sec, possède une capacité autobloquante et peut supporter des températures allant jusqu'à 450°F.

En revanche, l'écrou à ancrage avec insert en nylon autobloquant (AN366F) est plus lourd et encombrant et ne peut tolérer qu'un maximum de 250°F. Malgré ces limitations, il est vendu entre 1,10 $ et 2,98 $ chacun. (En 1994, plus que jamais, ça vaut la peine de comparer les prix.)

Mon petit RV-3 compte à ce jour plus de 345 écrous à ancrage installés. Devinez quel type d'écrous à ancrage j'utilise ? Bien sûr, c'est la variété à 17 cents. Si j'avais dû installer le coûteux type AN366F à insert élastique, j'aurais dû obtenir un prêt bancaire à ce jour. D'ailleurs, je sais que vous ne pourrez pas résister à la tentation de calculer combien m'auraient coûté 345 écrous à ancrage en nylon plus chers, alors allez-y... les chiffres vont vous secouer.

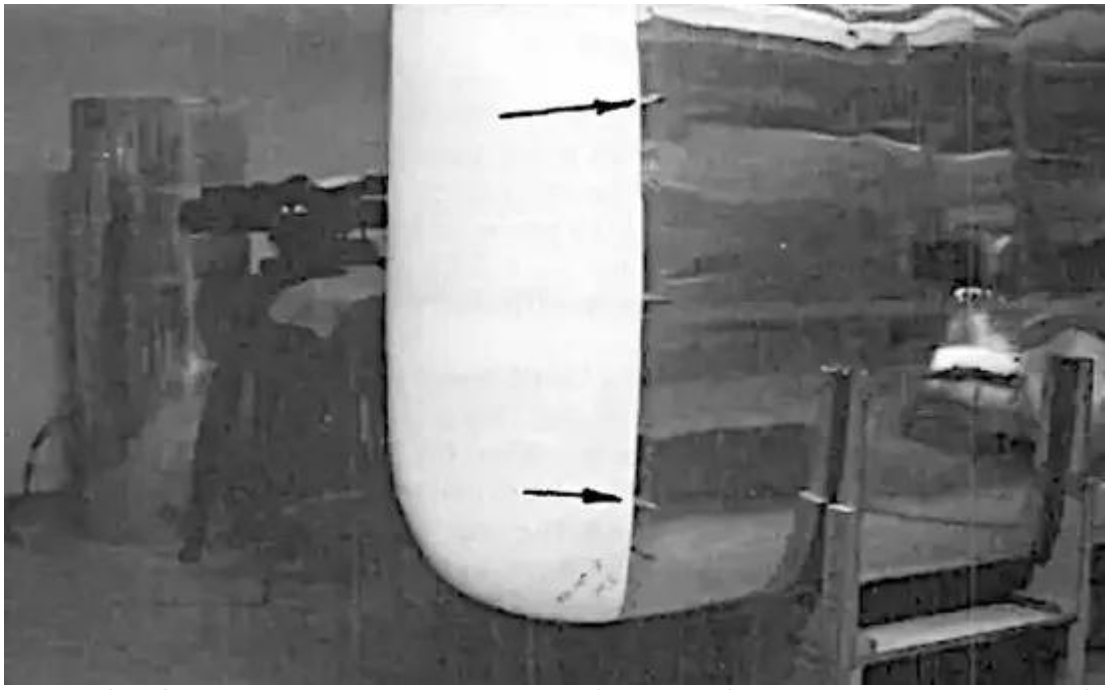
Parfois, l'espace restant pour l'installation d'un écrou à ancrage est si limité qu'aucun écrou à deux pattes standard ni écrou miniature ne peut s'y adapter. Souvent, un écrou d'angle ou un écrou à une patte doit être utilisé à ces endroits. À d'autres endroits, il peut être nécessaire d'installer un écrou à angle droit, mais ce sont des exceptions rares.

Les écrous à ancrage sont également fabriqués avec un écrou captif flottant, censé permettre un alignement plus facile lors de l'assemblage. Je trouve que cela favorise un travail bâclé et, par conséquent, mérite peu d'attention pour un avion de construction amateur. De plus, ils sont plus coûteux et plus difficiles à riveter en place.

CONSEILS POUR L'INSTALLATION DES ÉCROUS À ANCRAGE

Bien que les écrous à ancrage soient le plus souvent utilisés pour fixer des panneaux d'accès, carénages, etc., ils peuvent également être utilisés dans des applications structurelles avec des boulons. On croit généralement que la seule façon de fixer des écrous à ancrage est de les riveter sur des surfaces en aluminium. Ce n'est pas

vrai.



Les extrémités d’ailes en fibre de verre peuvent être installées facilement et rapidement à l’aide de rivets, ou bien avec des écrous à ancrage et des vis pour les rendre démontables. Cependant, les saumons d’aile sont rarement déposés, de sorte que le travail et le coût supplémentaires ne sont généralement pas justifiés. Un peu de jeu supplémentaire dans les fils des feux de saumon fonctionne tout aussi bien.



Il faut prévoir un accès pour l’installation et l’inspection partout où se trouvent des connexions de commande. Ici, l’accès au renvoi d’aileron et aux tubes de commande push-pull est rendu possible grâce à l’utilisation d’écrous à ancrage. Cette ouverture située sous l’aile est suffisamment grande pour y passer les deux mains tout en manipulant des clés.

Vous pouvez également riveter ces écrou prisonniers sur des surfaces en contreplaqué et sur des composants en fibre de verre. D’ailleurs, les écrous à ancrage peuvent même être soudés par points sur des pièces en acier.

Sur des surfaces en bois, les écrous à ancrage sont fixés avec des clous ou des vis, ainsi que par rivetage. Tout dépend de l’épaisseur du matériau de surface. Dans les deux cas, il serait prudent d’ajouter une petite quantité d’adhésif époxy entre la plaque à écrou et la surface en bois.

Le diamètre minimum acceptable pour les boulons structurels d'avion est de 3/16″ (boulons AN3). Il convient de mentionner que des écrous à ancrage plus grands sont disponibles et conviennent aux emplacements fortement sollicités.

La seule différence notable dans les écrous à ancrage utilisés avec des boulons plus grands (diamètre 3/8″ [AN6] et plus) est qu'ils sont fixés avec des rivets plus gros (rivets de 1/8″ au lieu de 3/32″) pour mieux résister aux couples plus élevés imposés par ces boulons lors de l'installation.

La taille d'écrou à ancrage la plus populaire est celle qui accepte les vis mécaniques 8-32. Cette taille est utilisée pratiquement partout où il est nécessaire d'installer un écrou à ancrage. Heureusement, c'est également le plus facile à installer. La raison en est qu'un Cleco de 1/8″ peut être utilisé pour le maintenir temporairement en place pendant que vous percez les trous de rivet de fixation de 3/32″.

Voici la procédure de base que j'utilise pour installer les écrous à ancrage 8-32 (voir Figure 1) :

1. Serrez les deux pièces ensemble et percez un trou d'alignement de 1/8″ à travers les deux, là où la vis/boulon sera installé.
2. Séparez les deux pièces et mettez la pièce supérieure de côté.
3. Placez un écrou à ancrage sur le trou percé dans la pièce inférieure et serrez-le avec un Cleco de 1/8″. Cela alignera précisément la plaque à écrou avec le trou d'alignement percé.
4. Percez un trou de rivet de 3/32″ à travers une des pattes de l'écrou à ancrage.
5. Attention, ne sautez pas cette étape ! Insérez un rivet de 3/32″ dans le trou que vous venez de percer pour éviter que l'écrou à ancrage ne tourne hors alignement pendant que vous percez le deuxième trou de l'autre patte.
6. Retirez l'écrou à ancrage et fraisez les deux trous de rivet de 3/32″.
7. Réinstallez l'écrou à ancrage à son emplacement correct (maintenant en dessous), en le tenant en position avec un Cleco de 1/8″ ou une pince Cleco à épaulement. Si les Clecos n'atteignent pas, installez une vis temporaire courte pour maintenir l'écrou en place.
8. Insérez un rivet à tête affleurante de 3/32″ dans chaque trou de patte et posez-le… de préférence avec une pince à riveter. Bien sûr, si nécessaire, utilisez un pistolet à riveter là où la pince ne peut pas atteindre, mais ce sera plus délicat.
9. Retirez la pince Cleco et repercez le trou d'alignement original de 1/8″ au diamètre correct pour la vis 8-32 avec une mèche #19. Soyez extrêmement prudent car la mèche peut dévier et abîmer les filets de l'écrou à ancrage déjà installé. N'oubliez pas non plus d'élargir le trou de fixation de 1/8″ dans le panneau d'accès amovible, le cas échéant, avec une mèche #19.
10. Si la vis d'installation doit être de type à tête affleurante, vous devrez embréver ou fraiser la peau de surface. Embréver la pièce métallique inférieure après l'installation d'un écrou à ancrage est naturellement impossible. Cependant, lorsque le métal est assez épais, le fraisage ne pose aucun problème. Avec un matériau plus mince, la peau de surface ne peut être que emboutie car le fraisage élargirait trop les trous percés pour l'installation.

RÉALISER DES INSTALLATIONS DIFFICILES

La gravité jouera contre vous lorsque vous devrez insérer les rivets depuis le dessous et tenter de les maintenir en place. En même temps, vous essayerez d'appuyer sur l'écrou à ancrage tout en cherchant la pince à riveter… ce qui est difficile, au mieux.



Certains constructeurs sont fortement tentés de peindre les vis de fixation. Cependant, c'est une erreur, car la peinture s'écaille rapidement sur les vis et donne un aspect négligé. La bonne méthode consiste à installer de nouvelles vis en acier inoxydable une fois la peinture terminée.

Vous constaterez que deux mains ne suffisent pas, sauf à utiliser une astuce ou deux. Vous pouvez éviter le besoin d'une troisième main en utilisant des morceaux de ruban adhésif pour maintenir les rivets en place. C'est la même technique utilisée pour les autres travaux de rivetage arrière.

Cependant, lorsque l'écrou à ancrage doit être positionné par le dessous pendant que vous insérez les rivets par le dessus, le ruban adhésif peut aider mais n'est pas aussi efficace. Vous devrez peut-être insérer une vis temporaire dans le trou de fixation si un Cleco à épaulement n'atteint pas. Bien sûr, un Cleco de 1/8″ fonctionnera avec un écrou 8-32, mais son encombrement peut rendre difficile la pose des rivets avec une pince à riveter. Dans ce cas, essayez d'insérer le Cleco depuis l'autre côté ou insérez un Cleco de 3/32″ dans un des trous de rivet. Quoi qu'il en soit, réfléchissez à votre problème… il y a toujours un moyen de réaliser la tâche.

Après l'installation des écrous à ancrage, certains constructeurs passent un taraud dans chaque plaque à écrou pour s'assurer que la vis s'insère facilement lors de l'assemblage. Cette pratique, cependant, n'est pas du tout recommandée lorsque la fonction autobloquante des écrous à ancrage est importante.

L'installation initiale des écrous à ancrage est parfois difficile et toujours chronophage. Néanmoins, l'effort en vaut la peine car ils seront toujours là pour simplifier vos futurs travaux de maintenance et d'inspection.