UN SOUFFLE D’AIR FRAIS

Choisir un système de ventilation cabine pour votre construction amateur

Un nouveau pilote ne va pas très loin dans son carnet de vol avant de réaliser à quel point un avion peut devenir étouffant lorsque le soleil brille. En effet, un cockpit mal ventilé est plus adapté à l’incubation d’œufs de grues blanches qu’à la formation de nouveaux pilotes.

Naturellement, lorsque vous construisez votre propre avion, vous espérez éviter le « désagrément » de mettre en service un sauna avec des ailes. Pour ce faire, vous devez faire entrer de l’air frais afin de chasser l’air chaud.

Il existe deux stratégies générales pour capter l’air extérieur : les prises d’air dans le fuselage et les ouvertures dans la verrière ou les fenêtres. Compte tenu des différents matériaux concernés, chaque stratégie nécessite un procédé d’installation différent.

Comprendre la différence peut vous aider à traverser le processus aussi facilement qu’une brise à travers les arbres.

PORTES OUVERTES

La prise d’air de fuselage se présente sous plusieurs formes : la porte à clapet articulée, comme sur les avions Bellanca/American Champion ; une prise d’air générique qui fait saillie à l’extérieur de l’avion ; et la prise NACA, l’évidement omniprésent creusé dans le flanc des fuselages des RV, Zenith CH 601, Lancair et autres kits à fuselage rigide.



Le système de ventilation le plus élégant comporte un évent d’air orientable relié par une gaine SCAT à une entrée NACA.

Une porte à clapet fonctionne généralement au moyen d’un bouton que l’on tire pour l’ouvrir et la fermer. Lorsque vous installez l’un de ces évents verticaux en forme de fente de boîte aux lettres, assurez-vous qu’il existe une quantité appréciable de friction dans la tringlerie de commande afin de pouvoir contrôler le débit d’air entrant dans l’évent. Une friction insuffisante fera s’ouvrir complètement la porte sous l’effet du vent, ce qui signifie que la ventilation n’aura que deux réglages : tout ou rien.

Si vous construisez votre propre système, la porte doit être suffisamment grande pour dépasser de la couche limite de l’avion et pénétrer dans l’écoulement relatif afin d’y capter l’air. De même, une prise d’air générique

doit également dépasser dans l'écoulement relatif ; seulement, dans ce cas, elle y reste en permanence, ce qui constitue une solution à forte traînée pour votre problème de ventilation.

Les prises NACA permettent d'utiliser cet écoulement laminaire à votre avantage en matière d'environnement, en aspirant efficacement dans la cabine l'air qui s'écoule le long du fuselage. Elles sont généralement moulées dans les cellules composites, et il suffit de découper un orifice de sortie à l'arrière de la forme pour permettre à l'air de circuler à travers la structure. Une meuleuse droite est parfaitement adaptée à cette opération.

Dans un kit métallique, tel qu'un Vans Aircraft, la forme a probablement déjà été découpée dans le revêtement. Il vous suffit de river et de sceller au ProSeal la prise d'air sur sa face arrière. Vous pouvez également utiliser des rondelles percées au diamètre de vos rivets pour un soutien supplémentaire.



Une grille sur l'entrée NACA aidera à empêcher l'intrusion d'insectes et de débris.

Si aucun trou n'est présent, l'emplacement des conduits dépendra probablement de l'endroit où ils s'intègrent le plus facilement, à condition qu'ils restent éloignés de l'échappement du moteur. N'oubliez pas que l'évent a la forme d'une pointe de flèche orientée dans le sens du déplacement, et que son emplacement habituel se situe légèrement sous et en avant du tableau de bord.

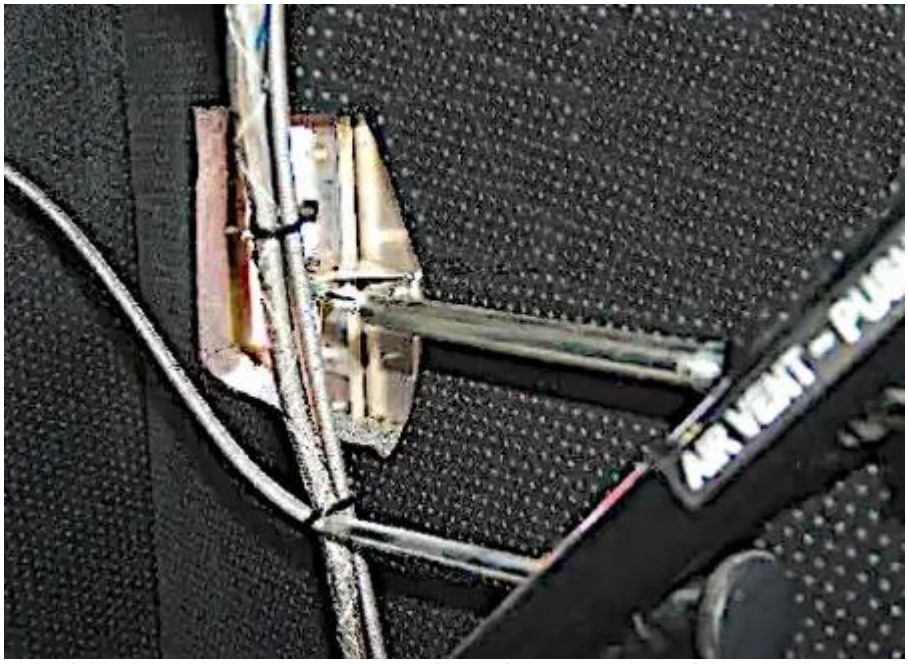
Dans un avion en composite, utilisez un gabarit pour découper le fuselage et collez l'évent sur la face arrière. Dans un avion en aluminium, utilisez une fine feuille d'aluminium pour fabriquer un gabarit et fixez-le avec des Cleco à l'intérieur du fuselage. Tracez le contour de l'évent avec un couteau, puis percez un trou dans le flanc de l'avion afin de pouvoir découper grossièrement la forme générale de l'évent.

Enfin, repliez le revêtement le long des lignes tracées afin qu'il se rompe et forme la géométrie de l'évent.

La canalisation d'air peut être constituée d'une pièce moulée en matériau composite, en aluminium ou en plastique pour une courte distance, celles-ci étant généralement fournies avec le kit NACA, ou, pour une distance plus importante, de conduites d'air Aeroduct de 2″ en toile imprégnée renforcée par fil métallique, fixées sur des brides au moyen de colliers de serrage. Un diffuseur orientable de type « eyeball » constitue généralement l'extrémité fonctionnelle du système de ventilation et pivote afin de régler le débit d'air entrant dans la cabine. La conduite Aeroduct se raccorde à une bride située à l'arrière du diffuseur en passant à travers le tableau de bord.

D'autres solutions de ventilation par le fuselage sont également possibles. Un carénage doté d'une prise d'air frais pourrait être installé dans l'entrée d'air moteur du capot, bien que cette solution nécessite un long conduit de ventilation traversant l'environnement peu accueillant du compartiment moteur, contournant le moteur puis rejoignant le cockpit. Elle exige également une grille sur l'ouverture d'admission afin d'empêcher l'entrée d'insectes et d'autres petites créatures présentes sur les aérodromes. En réalité, les grilles constituent une très

bonne idée pour tous les évents de fuselage pour cette raison.



Le mécanisme de verrouillage de l'évent à clapet doit présenter une friction suffisante pour le maintenir en position contre le vent.

L'entrée d'air de type Cessna située sur le bord d'attaque de l'aile et raccordée à un conduit de ventilation constitue une autre possibilité, selon la construction de votre avion à aile haute. Une version moderne de ce concept consiste à installer un évent NACA sur l'intrados de l'aile près du mât d'aile, à canaliser cet écoulement d'air au moyen d'une conduite souple vers des diffuseurs orientables de type « eyeball » placés sur les emplantures avant des ailes dans le cockpit, comme sur le kit d'avion de brousse Bearhawk. D'autres constructeurs ont découpé de petites prises d'air, par exemple de 4″ de large, dans le bord d'attaque de leurs ailes en dehors du souffle de l'hélice et ont acheminé les conduites jusqu'au tableau de bord.

TRAITEMENT DES FENÊTRES

Alors que les prises d'air montées sur le fuselage nécessitent un ensemble de composants pour acheminer l'air frais du point A au point B, les évents de ventilation montés sur les fenêtres sont essentiellement prêts à l'emploi. Toutefois, puisque vous travaillez à travers une fenêtre en acrylique plutôt qu'à travers le fuselage de l'avion, les techniques à employer sont quelque peu différentes.

Les évents encliquetables existent en dimensions allant de 2″ à 3-1/4″, et certains sont profilés afin de capter davantage de flux d'air. Les évents sont généralement installés dans la partie basse de la fenêtre, à un emplacement permettant au pilote d'ouvrir l'évent en le poussant ou de faire pivoter la « buse » afin de régler le débit d'air en réduisant la taille de l'ouverture d'admission. Évidemment, il doit être placé devant le passager qui doit bénéficier de la brise.

RANS utilise ces dispositifs sur ses kits S-7, avec un emplacement recommandé pour l'ouverture du pilote dans l'angle inférieur du pare-brise, et celle du passager dans l'angle inférieur de la fenêtre du pilote.

Les évents encliquetables constituent également une solution, quoique peu élégante, au problème des sorties d'air, particulièrement dans les avions en composite, dont la construction est généralement suffisamment étanche pour qu'il existe peu de voies d'évacuation de l'air. Un évent distinct permet à l'air de quitter l'avion, créant ainsi une ventilation à pression positive.



Un simple évent à clapet s’ouvre dans l’écoulement relatif de l’air, son emplacement est donc important.

Un évent circulaire encliquetable est probablement le dispositif de ventilation le plus facile à installer. Il suffit de percer un trou dans votre plaque d’acrylique. Facile, n’est-ce pas ? En réalité, tout se passera bien à condition de ne pas utiliser une scie alternative ou une perceuse portative. Utilisez plutôt une scie-cloche ou un coupe-cercle monté sur une perceuse à colonne.

Soutenez et fixez votre fenêtre sur la table de la perceuse à colonne, et placez une pièce de bois derrière la fenêtre. Si possible, remplacez le foret pilote des outils de coupe par un foret à 60 degrés, à angle de coupe nul, conçu pour l’acrylique, afin d’éviter que le plastique ne remonte le long du foret et ne se fissure. Vous pouvez également commencer par percer un trou pilote avec un foret pour acrylique de même diamètre. Il va sans dire que vous devriez vous exercer sur des chutes avant de réaliser la Grande Découpe sur votre fenêtre.

Une autre possibilité est une fenêtre de ventilation coulissante, comme sur les avions de voltige Extra, ou une fenêtre rabattable, comme on en trouve couramment sur les avions Piper en aluminium. Dans chaque cas, vous utiliserez un gabarit pour repérer l’ouverture et découperez la fenêtre à l’aide d’une meuleuse d’angle équipée d’un disque à tronçonner, d’une défonceuse, d’un outil Dremel ou d’une scie à chantourner munie d’une lame à denture fine.

Si possible, mettez en place un gabarit de guidage afin d’éviter une erreur coûteuse et prenez votre temps. Découpez votre ouverture de ventilation plus petite que sa dimension finale, puis poncez et essayez progressivement jusqu’à obtenir un bon ajustement. Utilisez un tambour Scotch-Brite monté sur une perceuse pour adoucir les bords, puis arrondissez-les tous et poncez-les avec du papier abrasif fin à l’eau. Veillez à arrondir délicatement les angles de la découpe afin d’éviter la formation de fissures de contrainte.

Une fois l’ouverture de ventilation terminée, vous devrez fixer le capot de l’évent. Utilisez un foret à 60°, à angle de coupe nul, pour percer les trous destinés aux rivets ou aux boulons de fixation de la fenêtre, mais n’exercez pas une forte pression sur la perceuse pour effectuer la coupe ; laissez l’outil faire le travail. Si vous avez besoin de lubrification, utilisez une pulvérisation de solution d’eau savonneuse. Réalisez des trous légèrement surdimensionnés, d’environ un tiers plus grands que votre quincaillerie.

L’acrylique se contracte et se dilate à des rythmes différents de ceux des vis ou des rivets utilisés pour fixer la pièce, et s’il doit se dilater contre ce métal, il pourrait fissurer votre verrière. Un ajustement serré suffit pour empêcher toute fuite au niveau de la fixation par mauvais temps.

Les étapes à suivre pour installer un système de ventilation de cockpit dans votre avion dépendent de la manière dont vous choisissez de capter l’air plus frais provenant de l’extérieur, soit par une prise d’air de fuselage, soit par un évent monté sur une fenêtre.

Dans tous les cas, en installant correctement le système de ventilation adapté à votre avion, vous ferez un grand pas vers le maintien du confort de vos passagers et de vous-même, sauf dans les conditions les plus torrides des déserts les plus brûlants.