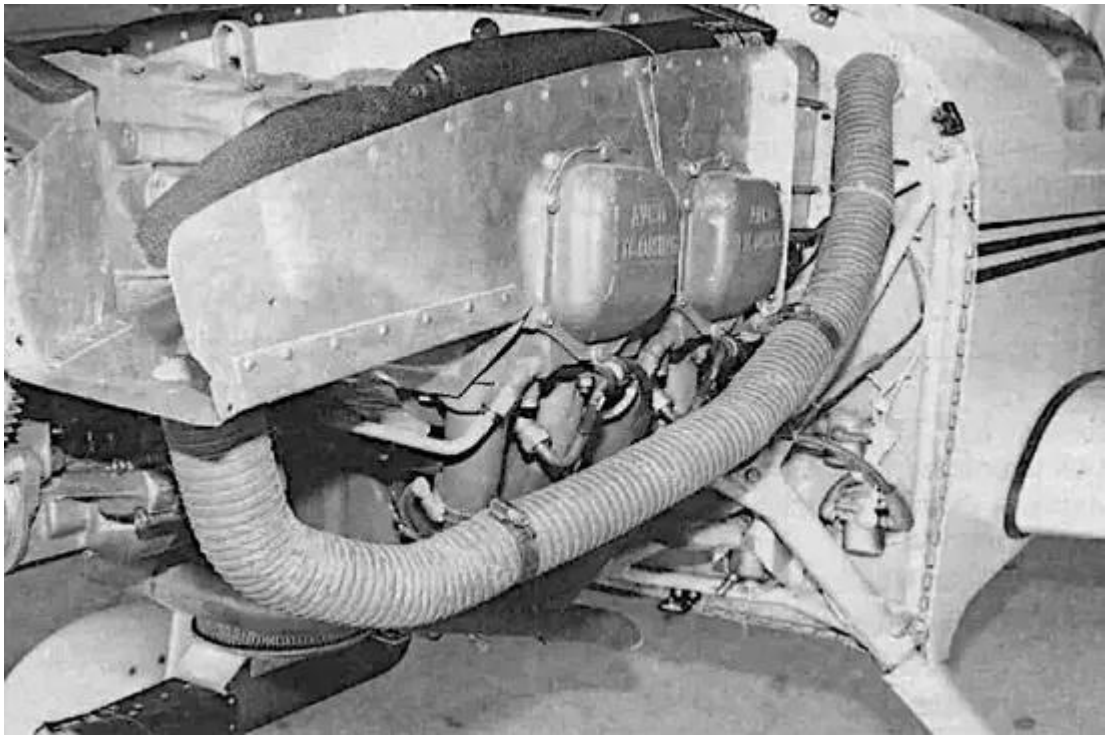
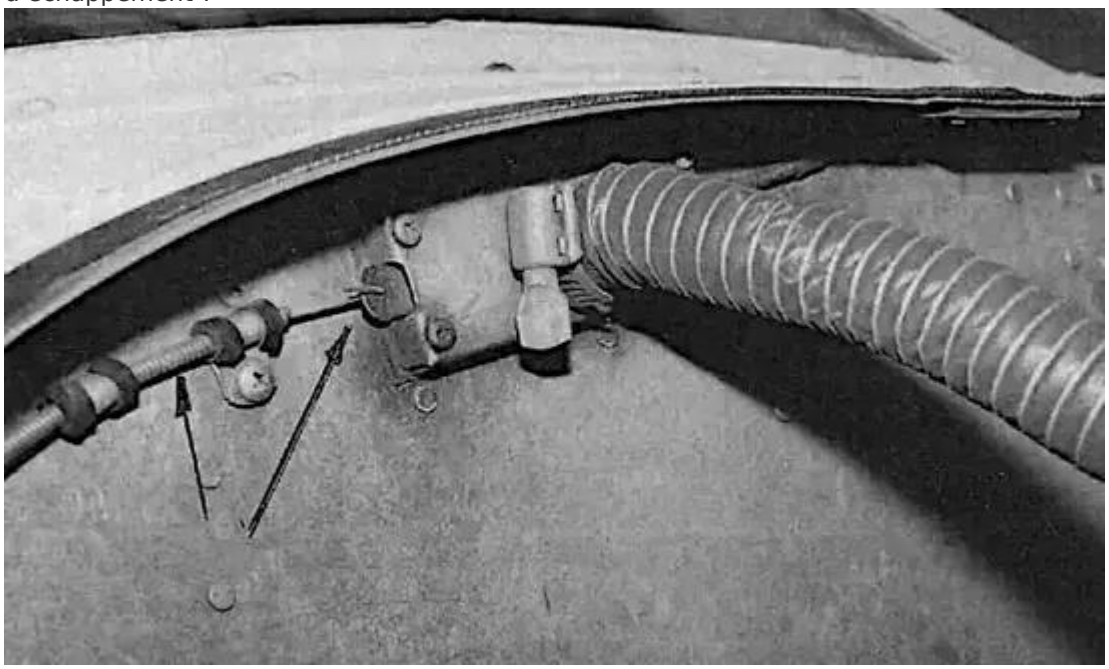
OBSERVATIONS SUR LE COMPARTIMENT MOTEUR

Installer un moteur pour la première fois soulève toujours un certain nombre de questions et d'incertitudes. Il faut prendre de nombreuses décisions pour garder l'installation simple et la faire fonctionner correctement, tout en la faisant conformer aux pratiques aéronautiques reconnues.



Le fait de mettre ce conduit de ventilation SCAT plus loin du collecteur d'échappement du moteur permettrait-il de réduire le risque d'exposition au feu en cas de rupture d'une pipe d'échappement ?



On voit ici un volet de fermeture de conduit d'air sur la cloison pare-feu, similaire dans son principe au schéma présenté dans le texte. Une simple glissière en acier inoxydable ferme l'entrée d'air dans la cloison pare-feu lorsque la commande, de type "starter", est tirée depuis le cockpit.

Contrairement aux avions de tourisme produits commercialement, ceux que nous construisons sont comparativement relativement petits. Par conséquent, l'espace dans le compartiment moteur est assez limité. Nous devons donc caser tout le système d'échappement, le système d'huile et une partie cruciale du système de carburant à l'intérieur d'un capot profilé très ajusté.

Normalement, le capot s’ajuste si étroitement que les tuyaux d’échappement, malheureusement, agissent comme des chauffages rayonnants indésirables. De plus, les conduits passent souvent si près du capot que la fibre de verre et la peinture peuvent noircir.

Dans le même ordre d’idées, le faible dégagement entre le moteur et la cloison pare-feu peut être tout aussi problématique. Par exemple, le support moteur peut être si court qu’il n’y a pas assez d’espace derrière pour retirer le filtre à huile sans devoir déconnecter et tirer le moteur de son bâti. Évidemment, ce n’est pas agréable à faire à chaque fois que l’on doit changer le filtre à huile.

Quelle autre alternative existe-t-il ? Retirer le filtre à huile de manière permanente ? Bien qu’il doive y avoir plus d’installations de moteurs d’avions légers sans filtre à huile qu’avec, je ne voudrais certainement pas faire cela.

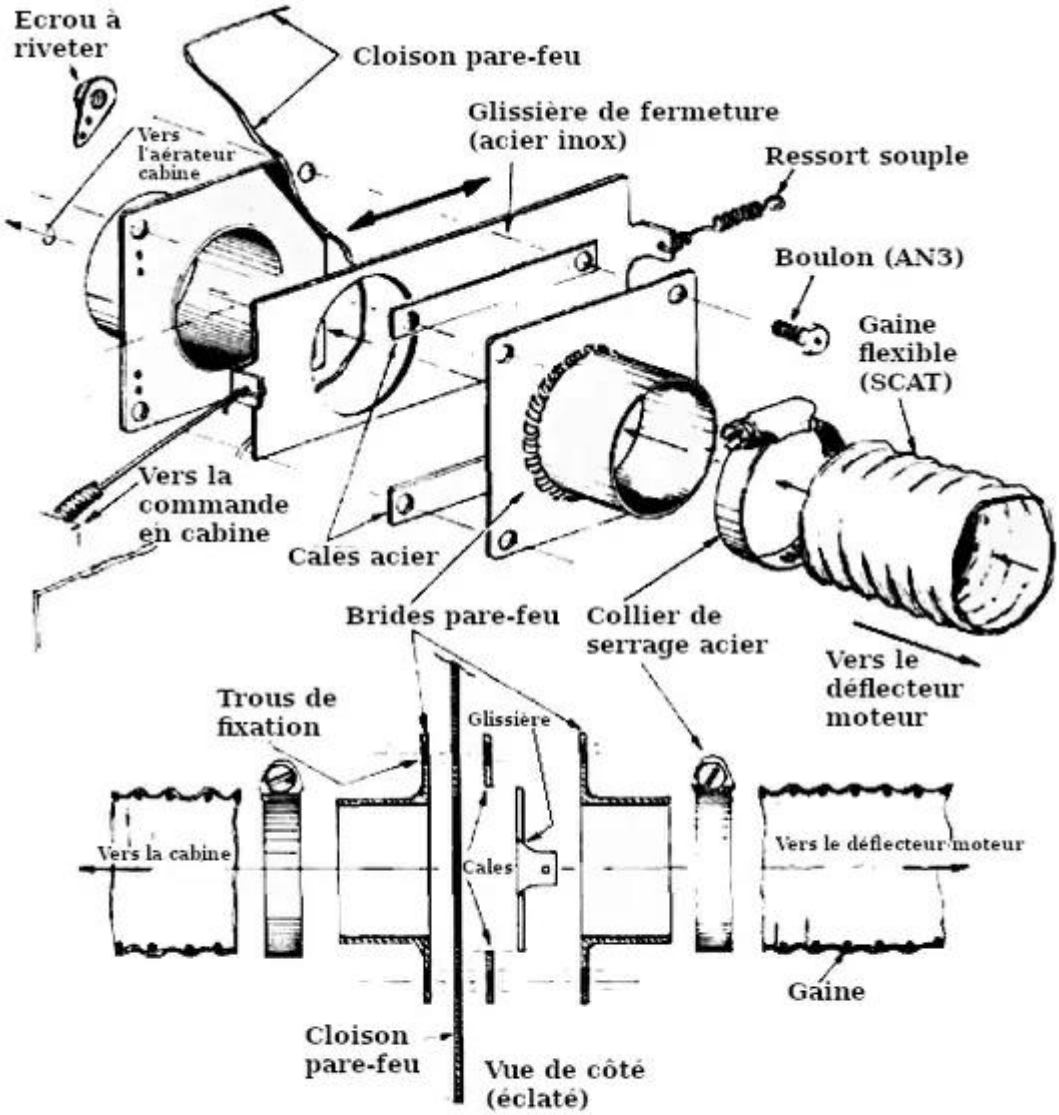
Voici un autre problème de dégagement avec la cloison pare-feu. Lorsque vous essayez d’installer une hélice à pas variable, vous pouvez également découvrir avec consternation qu’il n’y a pas assez d’espace entre le moteur et la cloison pare-feu pour installer le régulateur de l’hélice.

Se rendre compte de ces manques d’espace après avoir connecté le moteur au bâti moteur peut être décourageant. D’un autre côté, si vous êtes conscient de ces problèmes avant d’installer le moteur, vous pouvez, malgré votre déception, modifier assez facilement la cloison pare-feu en ajoutant la zone encastrée nécessaire pour permettre de retirer le filtre à huile. Si nécessaire, vous pourriez agrandir cette partie encastrée pour accueillir également l’installation du régulateur d’hélice.

Pouvez-vous imaginer quel travail monumental ce serait si vous deviez découper la cloison pare-feu et y créer une zone encastrée alors que le moteur est installé ? Beaucoup de constructeurs ne se rendront pas compte qu’ils ont un problème d’espace avant d’avoir obtenu le moteur et pris quelques mesures. Il serait donc sage de vérifier auprès d’autres constructeurs pour savoir s’ils ont dû faire face à cette difficulté.

RÉALISATION DE L’ENCASTREMENT DANS LA CLOISON PARE-FEU

La cloison pare-feu est destinée à servir de barrière contre le feu et est donc installée sous forme de feuille en acier inoxydable ou galvanisé d’environ 0,016″ d’épaisseur. Ces métaux sont entièrement ininflammables et conformes aux normes recommandées pour les cloisons pare-feu.



FERMETUREAIR À LA CLOISON PARE-FEU
(UTILISATION D'URGENCE)

Cela signifie que lorsque vous découpez une partie de la cloison pour créer l'encastrement, vous devez être prêt à construire l'insert avec un matériau tout aussi ininflammable.
L'aluminium, bien qu'il soit plus facile à travailler, n'est pas un matériau acceptable pour l'encastrement, sauf s'il peut être protégé autrement de manière acceptable. Le point de fusion de l'aluminium est d'environ 1100 à 1200°F… ce qui est une température bien inférieure à la protection recommandée de 2000°F fournie par les matériaux ininflammables.

La plupart des constructeurs qui doivent modifier leur cloison pare-feu construisent une boîte ouverte en acier inoxydable et la fixent dans l'ouverture avec des rivets pop. Cela donne souvent un insert plutôt mal ajusté qui nécessite une étanchéité supplémentaire. Comme je n'avais pas l'intention d'utiliser une hélice à vitesse constante, tout ce dont j'avais besoin était une petite zone encastrée permettant le retrait du filtre à huile.

Il m'a semblé qu'un bol à mélanger en acier inoxydable inséré et riveté à la cloison pare-feu constituerait une zone encastrée idéale. Après tout, il est ininflammable et ne comporte aucun angle ni joint par lequel les flammes pourraient pénétrer. Le principal problème serait de trouver un bol en acier inoxydable avec un bord à bride assez large pour être riveté à la cloison pare-feu.

J'avais besoin d'un bol en acier d'environ 7″ de diamètre pour ma cloison pare-feu RV-6A. J'ai été surpris d'en trouver un dans le rayon articles ménagers d'un supermarché pour seulement 2,79 $. Le seul inconvénient était qu'il avait un petit bord roulé. Il était impossible de percer des trous pour rivets à travers ce bord pour

l’installation sur la cloison pare-feu sans modification.

- J’ai modifié le bol en meulant soigneusement une quantité minimale du bord roulé, tout autour du bol, à l’aide d’une meule d’établi. Le bord restant, très tranchant, a été aplati et rendu moins dangereux à l’aide d’une lime.
- Ensuite, j’ai construit un gabarit creux en contreplaqué pour maintenir le bol en position verticale, de sorte que son bord dépasse d’environ 5/16″ au-dessus de la surface du contreplaqué.
- Le bol en acier a ensuite été fixé dans le support en contreplaqué et les bords ont été lentement travaillés à l’aide d’un maillet en caoutchouc.

L’acier inoxydable est assez malléable et il est possible de marteler un bord aplati autour du bol en acier suffisamment large pour accueillir des rivets de 3/32″.

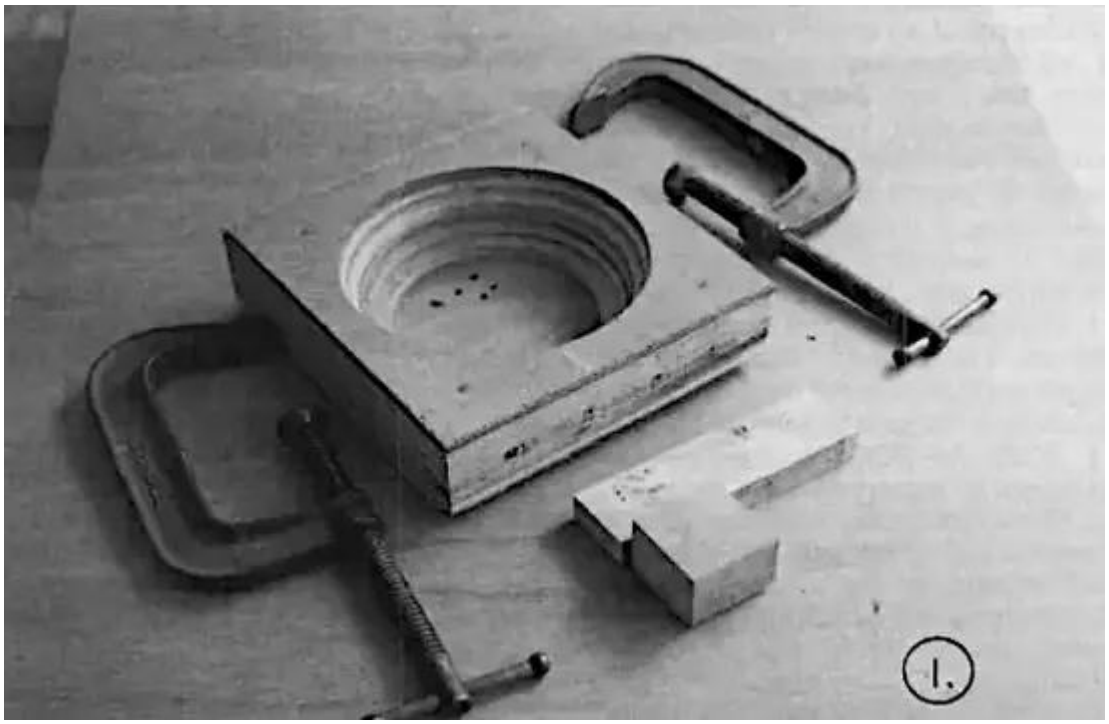
L’installation terminée est plaisante, et c’est quelque chose que vous serez fier de montrer car il n’y a aucun espace ni angle où la saleté et l’huile peuvent s’accumuler. Mais même avec la profondeur supplémentaire fournie par le bol en acier, le retrait du filtre à huile ne sera pas moins salissant… plus facile et rapide peut-être, mais tout aussi salissant.

UN VOLET DE FERMETURE DU CONDUIT D’AIR DE LA CLOISON PARE-FEU ?

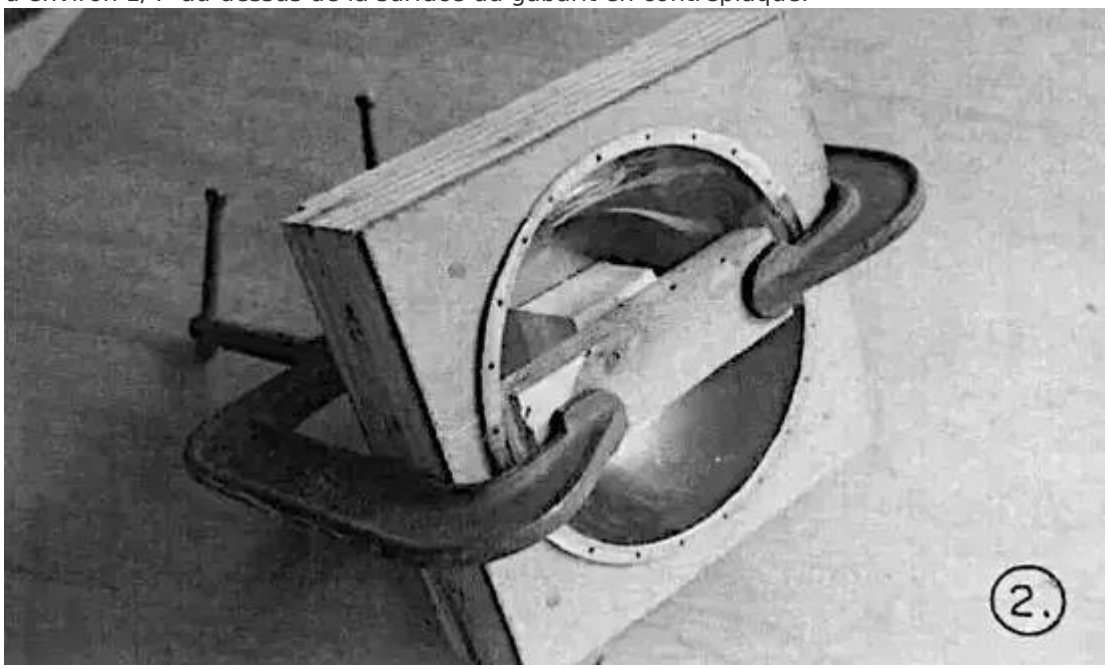
À la page 41 du numéro de mars de ***SPORT AVIATION*** (« Voici un bon système de ventilation ») figure une photo montrant le conduit de ventilation d’air SCAT passant assez près des collecteurs d’admission/échappement… vers la cloison pare-feu et finalement vers la cabine. Quelques lecteurs ont supposé que, en cas d’incendie dans le compartiment moteur, une protection supplémentaire pour les conduits et/ou pour le trou de 2 pouces dans la cloison pare-feu pourrait être nécessaire. La suggestion est pertinente et les suggestions suivantes sont données aux constructeurs qui souhaitent essayer de rendre complètement ininflammable l’installation de ventilation d’air SCAT montrée ou une installation similaire. Vous pourriez :

1. Retirer les colliers de fixation du conduit proche des collecteurs d’admission/échappement des cylindres et repositionner le conduit loin de la zone de fixation des brides d’échappement.
2. Enrouler le conduit SCAT avec un ruban ou un matériau ininflammable.
3. Construire un volet en acier inoxydable sur la cloison pare-feu que vous pouvez fermer manuellement pour isoler le compartiment moteur en cas d’incendie. Reportez-vous au dessin pour les détails de cette option couramment utilisée.

Heureusement, un incendie dans le compartiment moteur est un événement rare. Lorsqu’il se produit au sol, il résulte généralement d’un carburateur inondé et d’une procédure de démarrage ratée. Lorsqu’il se produit en vol, il est le plus souvent causé par une tuyauterie d’échappement rompue… le plus souvent à proximité de la fixation soudée du collecteur d’échappement. Le tuyau d’échappement s’affaisse ou tombe, et les gaz d’échappement chauds se répandent dans le compartiment moteur. Normalement, il n’y a rien d’inflammable à proximité immédiate et un incendie catastrophique ne se développe pas immédiatement. Toutefois, un atterrissage de précaution doit être effectué rapidement.



Un gabarit creux en contreplaqué a été fabriqué pour maintenir le bol en acier inoxydable en position verticale. Lorsque le bol est inséré dans le gabarit, son bord doit dépasser d'environ 1/4″ au-dessus de la surface du gabarit en contreplaqué.



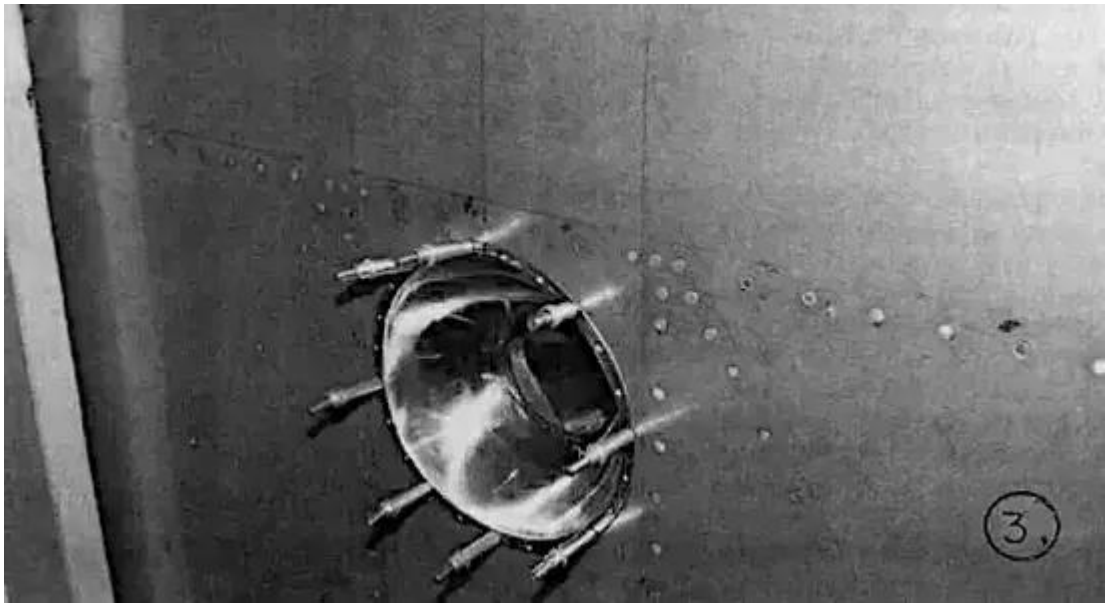
Cette illustration montre comment le bol en acier est fixé dans le gabarit. Le bord du bol qui dépasse est ensuite martelé à plat, puis percé afin d'être riveté à la cloison pare-feu.

Cela ne signifie pas qu'un incendie dans le compartiment moteur ne peut pas survenir à cause d'un tuyau d'échappement cassé. Cela peut arriver. Particulièrement si votre moteur est sale et imbibé d'huile. L'huile sur un moteur peut et s'enflammera facilement et peut se transformer en un feu intense… du moins tant qu'il y aura de l'huile pour alimenter les flammes.

SPÉCIFICATION DE LA VULNÉRABILITÉ AU FEU DES MATÉRIAUX

La plupart d'entre nous savent que certains matériaux brûlent facilement, surtout s'ils deviennent suffisamment chauds… d'autres non. Savez-vous que les degrés de résistance au feu ou de protection attendus des différents matériaux utilisés dans les avions sont précisément définis ? Ces termes, brièvement définis pour votre commodité, sont les suivants :

- **Ininflammable** : Les cloisons pare-feu en acier inoxydable et les supports moteur en acier sont considérés comme **ininflammables**. Plutôt, la FAA précise que toute structure ou matériau capable de supporter ses charges normales et d'assurer sa fonction de conception de manière satisfaisante est considéré comme ininflammable s'il peut résister à une flamme d'environ 2000°F pendant 15 minutes… chaud, hein !
- **Résistant au feu** : Lorsqu'il est exposé à une flamme (similaire à celle d'un bec Bunsen) pendant 30 secondes, aucune pénétration du matériau ne doit être constatée. Si, après avoir retiré la flamme, le matériau s'enflamme, la flamme doit s'éteindre d'elle-même en 15 secondes sans fumée ni incandescence visibles 10 secondes plus tard.
- **Résistant à la flamme** : Lorsqu'il est enflammé par une flamme, la vitesse de combustion du matériau ne doit pas dépasser quatre pouces par minute. D'autre part, si le matériau ne supporte pas la combustion après une exposition à la flamme de 15 secondes, ou si la flamme s'éteint d'elle-même et que la combustion résiduelle n'atteint pas les zones non endommagées, le matériau est considéré comme résistant à la flamme.
- **Résistant à l'éclair** : Tout matériau, lorsqu'il est enflammé par une allumette ou un moyen similaire, est considéré comme résistant à l'éclair si, après une exposition de 15 secondes à la flamme, il n'entretient pas la combustion ou si la vitesse de combustion ne dépasse pas 20 pouces par minute.



L'encastrement du bol en acier inoxydable est effectué dans la cloison pare-feu et fixé avec des clecos en prévision du rivetage.

Vous pouvez maintenant utiliser ces termes comme un professionnel lorsque vous évaluez vos résultats de test sur l'isolation, les tissus et la moquette de votre avion. Quant aux matériaux et pièces d'avion que l'on trouve dans tous les avions, la plupart sont classés selon une norme militaire et leurs tolérances aux températures extrêmes sont bien documentées.

On suppose que si un incendie se déclarait dans le compartiment moteur et brûlait suffisamment longtemps, presque tous les accessoires du compartiment moteur subiraient des dommages graves ou seraient détruits par les flammes. Voici comment les différents matériaux et composants installés dans votre compartiment moteur se situent du point de vue de la tolérance au feu.

À l'exception des pièces et composants en acier situés dans le compartiment moteur, la plupart des matériaux ne sont pas ininflammables et ne peuvent pas résister aux flammes de 2000 à 2800°F susceptibles de se produire. Voici leur niveau de vulnérabilité. Ils incluent :

- Tuyaux carburant/huile : jusqu'à 250°F.
- Conduits flexibles Aeroduct :
    - SCAT (rouge) – jusqu'à 450°F.
    - CAT (noir) – jusqu'à 350°F.
    - Câblage d'avion – 200°F à 300°F.
- Passe-fils en caoutchouc – inflammables (une flamme d'allumette les fera brûler).
- Gaines ignifuges – jusqu'à 500°F.
- Raccords en aluminium – fondent à 1100°F.

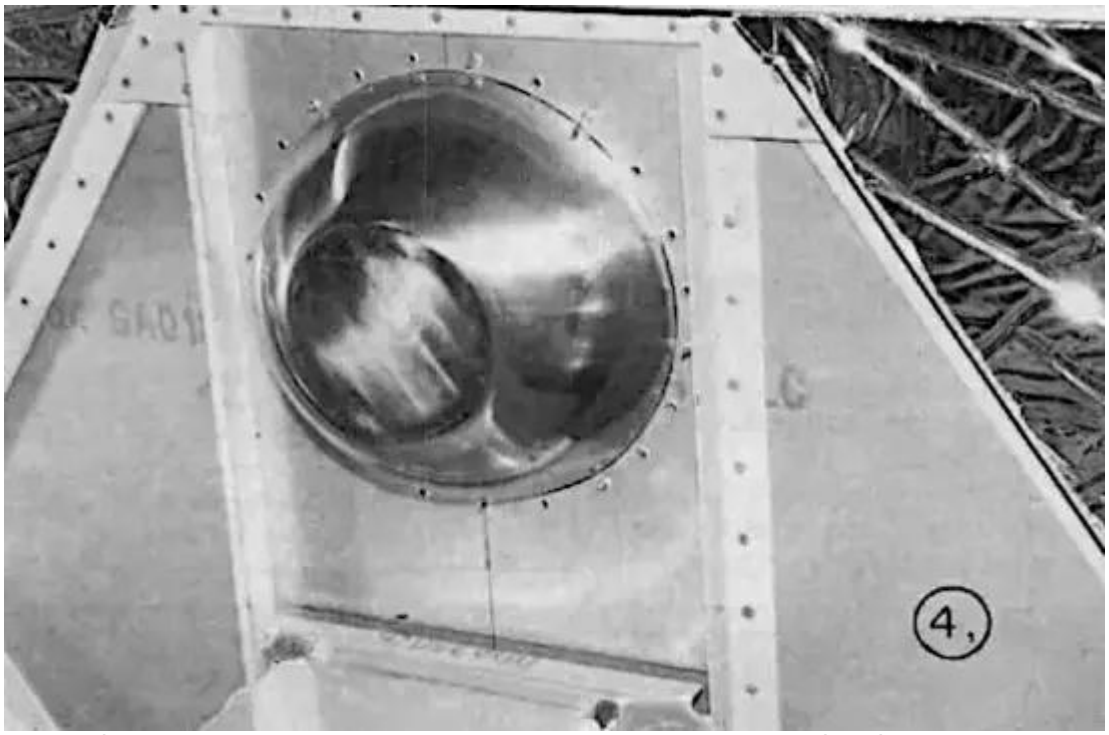
VOTRE CLOISON PARE-FEU EST-ELLE ININFLAMMABLE ?

Votre cloison pare-feu en acier inoxydable résistera à une flamme de 2800°F avant de commencer à fondre. Une cloison pare-feu en aluminium ? Elle commencerait à fondre à environ 1200°F. Par définition, ce n'est certainement PAS un matériau ininflammable.

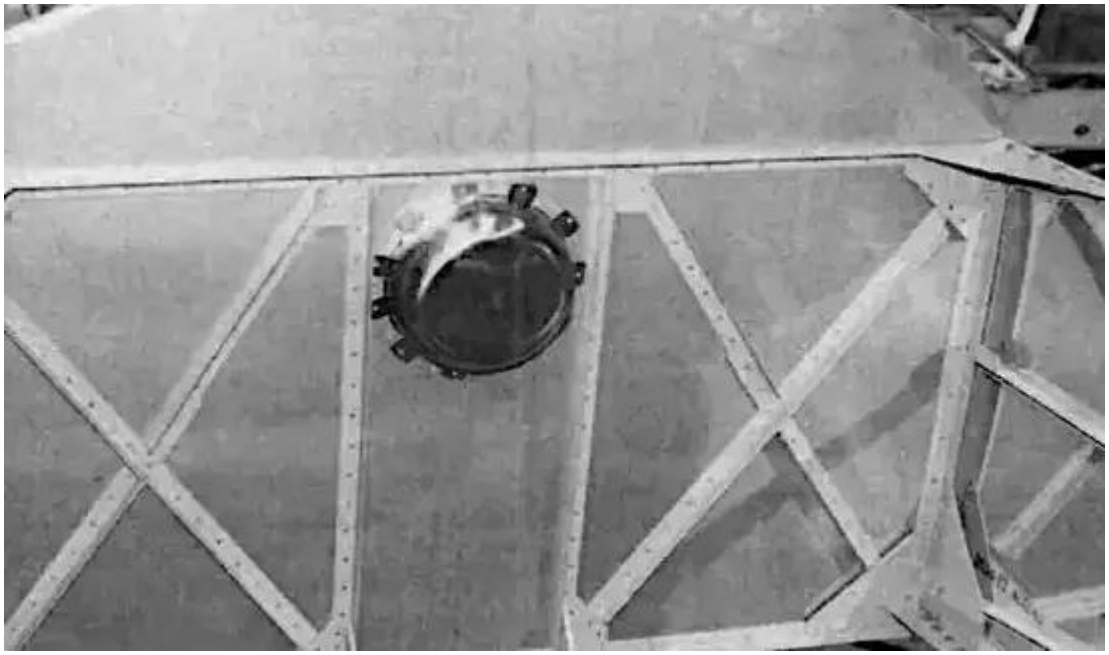
Mais… et c'est un gros mais… même une cloison pare-feu en acier ne peut pas être considérée comme ininflammable si la flamme (ou le monoxyde de carbone) peut pénétrer à travers un ou plusieurs des nombreux trous et ouvertures que vous avez peut-être dû réaliser dans la cloison.

DE L'ÉTANCHÉITÉ DE LA CLOISON PARE-FEU

Évidemment, toutes les ouvertures de la cloison pare-feu, aussi petites soient-elles, doivent être correctement étanchéisées. L'efficacité de votre travail d'étanchéité dépend, pour la plupart, des matériaux que vous avez utilisés.



Vue arrière de l'installation dans la cloison pare-feu tel qu'elle est réalisée sur un RV-6A. Le matériau isolant a été retiré autour du bol en acier inoxydable afin de mettre en évidence les détails de l'installation.



Voici une méthode beaucoup plus simple pour installer un bol en acier inoxydable. Après avoir meulé ou découpé le bord tombé, on utilise des cisailles à tôle pour effectuer des découpes radiales d'environ 1/2″ de profondeur. Les languettes ainsi formées sont ensuite rabattues, percées, puis rivetées à la cloison pare-feu comme illustré ici.

Vous pourriez penser avoir fait un bon travail d'étanchéité de la cloison pare-feu parce qu'aucune lumière n'est visible (vérifiez avec une lampe de poche) autour de chacune des ouvertures. Mais votre effort d'étanchéité empêchera-t-il les flammes de pénétrer dans le cockpit en cas d'incendie dans le compartiment moteur ?

Oui, si vous avez utilisé des protections de cloison en acier correctement soutenues par une rondelle de type amiante et, peut-être, un passe-fils en caoutchouc.

Sinon, la réponse est **NON** si vous n'avez utilisé que des passe-fils en caoutchouc... et peut-être un peu de colle silicone ordinaire étalée autour des passe-fils. Les simples passe-fils en caoutchouc ne sont pas ininflammables, ni résistants au feu dans aucune mesure. Ils brûleront si vous y appliquez une flamme. Imaginez à quelle vitesse une flamme dans le compartiment moteur détruirait tous les joints en caoutchouc et permettrait aux flammes de pénétrer dans le cockpit.

L'utilisation d'une colle silicone spéciale haute température (rouge) (Permatex, Dow Corning, etc.) sur et autour des passe-fils améliorerait considérablement leur résistance au feu car ce type de mastic est efficace jusqu'à des températures de 650 degrés F. Ce n'est pas ininflammable, bien sûr, mais cela pourrait gagner du temps pour le pilote en cas de situation d'urgence.

Qu'en est-il des tuyaux ? Les tuyaux de carburant et d'huile ? Le tuyau Aeroquip 303 couramment utilisé, par exemple, a une plage de température de fonctionnement allant de -65°F à 250°F. Évidemment, il ne faudrait pas longtemps pour que les gaz d'échappement d'une tuyauterie d'échappement cassée brûlent un tuyau à proximité.

Gardez vos tuyauteries de carburant aussi loin que possible des tuyaux d'échappement pour cette raison. Naturellement, vos conduites de carburant dans le compartiment moteur devraient être protégées par des gaines anti-feu. Leur efficacité jusqu'à des températures de fonctionnement de 500°F aidera à « ininflammabiliser » l'installation.

Bien qu'une gaine anti-feu n'augmente pas les limites de fonctionnement du tuyau 303, elle protège le tuyau plus longtemps et davantage contre une flamme directe. De la même manière, la gaine flexible rouge (SCAT) et la gaine SCEET à deux couches offrent une meilleure protection (jusqu'à 500°F) dans le compartiment moteur que la gaine flexible CAT (noir) moins coûteuse.

Le meilleur conseil ? Gardez votre compartiment moteur propre et vérifiez régulièrement le système d'échappement pour détecter d'éventuelles criques.