L’existance de la verrière coulissante remonte à plusieurs décennies, aux anciens avions de chasse militaires, aux avions d’entraînement et à quelques avions civils remarquables. Le plus notable d’entre eux était le vénérable Navion. Sa verrière coulissante était une installation ingénieuse qui permettait de fermer le cockpit pour le confort, sans restreindre la vision du pilote et en réduisant remarquablement la traînée, en même temps, .

De nombreux constructeurs amateurs ont apprécié cette idée et continuent d’adapter ce concept unique et sportif de verrière coulissante à leurs propres avions. Les verrières coulissantes conviennent particulièrement à la plupart des avions — sauf, bien sûr, à ceux à cabine avec aile haute — car les structures de fuselage présentent généralement un rétrécissement depuis la zone du cockpit vers l’arrière. Ce rétrécissement offre le dégagement nécessaire pour qu’une verrière puisse coulisser vers l’arrière sans heurter la structure. L’aspect agréable d’un design à verrière coulissante est bien connu, mais sa praticité et d’autres caractéristiques importantes ne le sont peut-être pas.

Une installation de verrière coulissante offre au pilote une visibilité parfaitement dégagée… ce qu’on ne peut pas vraiment égaler avec une configuration cabine/porte. Lorsqu’on fait coulisser la verrière vers l’arrière, la grande ouverture libre du cockpit permet une entrée facile, simplement en descendant à l’intérieur.

Vos inspections de l’intérieur, ainsi que les travaux parfois inévitables de maintenance ou de remise à neuf, peuvent être effectués dans de bonnes conditions de travail, bien meilleures que celles que l’on trouve généralement dans une cabine fermée, où la lumière est mauvaise et la ventilation inexistante.

En vol, vous pouvez faire coulisser la verrière vers l’arrière et profiter de cet air frais et vif (aussi longtemps que vous pouvez le supporter)… exactement comme dans un cockpit ouvert. Pendant les chaudes journées d’été, vous pouvez garer l’avion avec la verrière ouverte, en étant assuré que le vent ne la refermera pas violemment ni ne l’arrachera.

En cas d’accident avec retournement, les avions équipés de portes ou de verrières coulissantes peuvent mieux s’en sortir dans une telle situation désagréable. Les moins bien lotis sont ceux équipés de verrières basculantes, articulées à l’avant ou du type «vers le haut», car elles ne peuvent pas être ouvertes pour un atterrissage d’urgence… ni après l’incident sans beaucoup de chance et d’aide extérieure.

Quant aux inconvénients inhérents à une installation de verrière coulissante, je n’en vois que deux. Lorsqu’il pleut et que vous essayez d’entrer ou de sortir de l’avion, le cockpit sera mouillé (mais enfin, qui veut voler quand il pleut ?). Le deuxième inconvénient qui me vient à l’esprit est que les verrières coulissantes sont plus difficiles à rendre étanches au bruit du vent. Les verrières sont naturellement des profils aérodynamiques et, à ce titre, ont tendance à se soulever et éventuellement à s’élargir en vol. Une bonne installation, cependant, éliminera cette petite gêne. En résumé, la véritable valeur et l’attrait d’une verrière coulissante ne sont en rien diminués par de tels détails négatifs.

Je suis tenté de faire remarquer que le type de cabine à verrière coulissante, en tant qu’élément de conception, a longtemps été boudé par les grands constructeurs d’avions… mais je ne le ferai pas…

Il est compréhensible qu’une verrière coulissante convienne difficilement à un avion à aile haute, mais pourquoi l’acheteur d’un modèle à aile basse, pourtant attrayant et vendu dans le commerce, devrait-il être privé de l’option prestigieuse d’une verrière coulissante ? Tout cela n’a pas grande importance pour vous en tant que constructeur amateur, sauf que cela signifie qu’il n’existe ni verrières, ni cadres, ni rails coulissants en surplus ou d’occasion dans les circuits d’approvisionnement que vous pourriez récupérer pour votre propre projet.

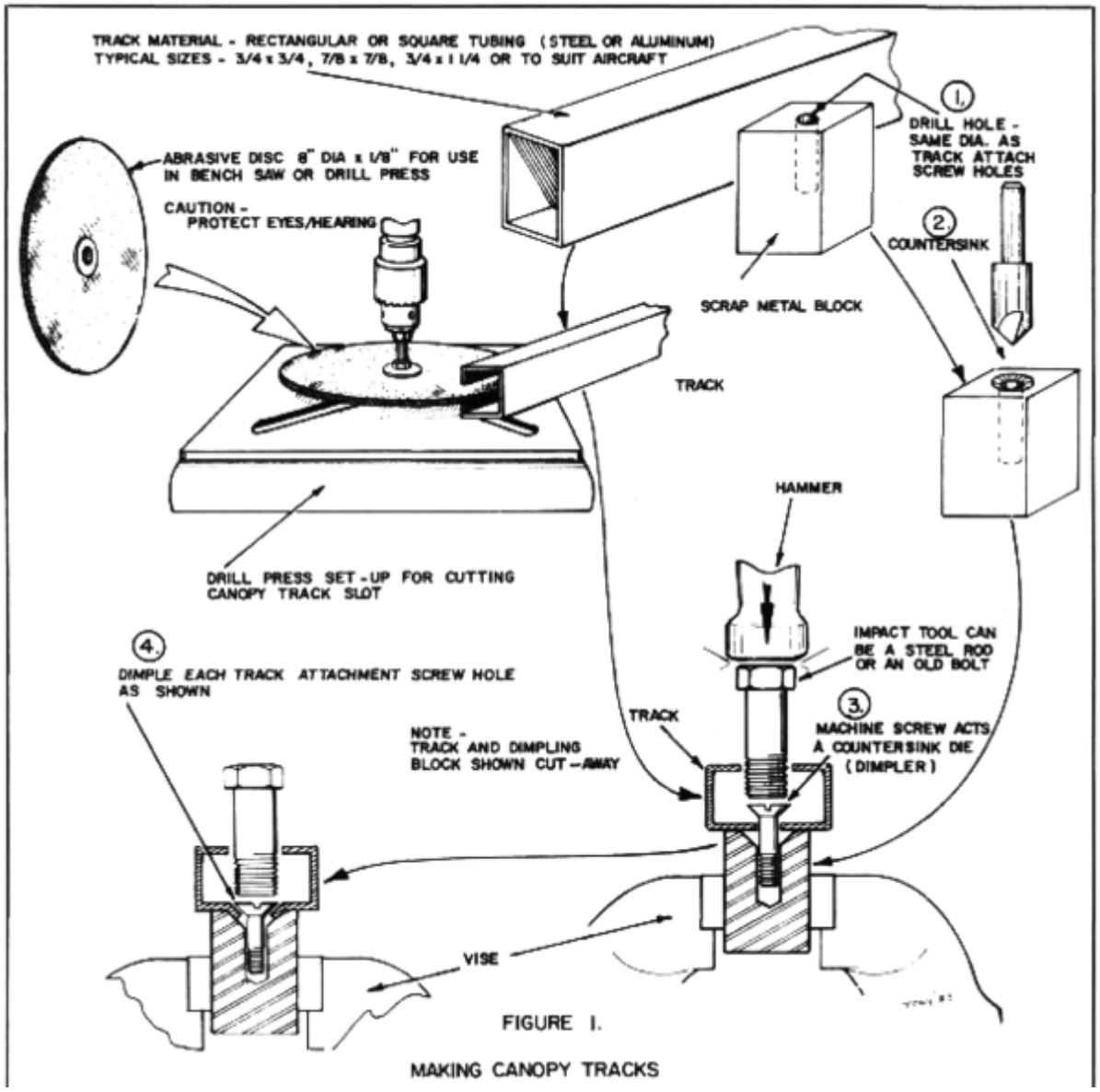
Par conséquent, si vous voulez une verrière coulissante, vous devrez fabriquer vous-même le cadre de la verrière, et parfois même les rails. Heureusement, ce travail n’est pas plus difficile que la plupart de ceux que vous rencontrerez au cours de la construction de votre avion.

Bien que des rails de verrière prêts à l’emploi puissent être achetés, ils sont plutôt coûteux et, de plus, il se peut qu’ils ne correspondent pas exactement à ce dont vous avez besoin pour votre installation particulière. Certains constructeurs achètent et adaptent avec succès des glissières de tiroirs de bureau comme rails de verrière. Ces glissières sont utilisées dans certains types de meubles de bureau, mais elles sont, pour la plupart, assez courtes et peuvent ne pas convenir non plus exactement à votre besoin.

FABRIQUEZ VOS PROPRES RAILS DE VERRIÈRE

L’élément de base d’un rail de verrière est une barre d’acier ou d’aluminium formée en section transversale en « C ». Ce matériau en forme de canal « C » n’est pas couramment disponible, sauf dans de rares cas où l’on a la

chance d’en trouver dans une casse.



Vous devrez donc probablement vous procurer un tube carré ou rectangulaire et le modifier pour obtenir la forme de canal « C » appropriée.

Les tubes d’acier carrés ou rectangulaires peuvent être commandés auprès de fournisseurs spécialisés dans la construction amateur. Les dimensions couramment disponibles sont 3/4″ x 3/4″ et 3/4″ x 1-1/4″. D’autres tailles, plus petites que celles-ci, sont parfois également disponibles si vous les préférez. Une fois que vous avez le tube, vous devrez y pratiquer une rainure — ou le faire faire. Si vous avez accès à une fraiseuse, vous pouvez découper les rainures rapidement et avec précision. Sinon, ne vous précipitez pas pour en acheter une juste pour fraiser deux rainures. Vous pouvez tout de même entailler ce matériau de rail carré ou rectangulaire vous-même, de manière plus économique, à la scie circulaire de table ou à la perceuse à colonne.

Je vous préviens toutefois : vos voisins n’apprécieront probablement pas cette nouvelle démonstration de créativité, car l’opération sera bruyante. Tellement bruyante, en fait, que vous devrez protéger votre audition avec des bouchons d’oreilles ou un casque antibruit… et bien sûr porter des lunettes de protection.

Vous devrez également vous procurer un disque abrasif pour votre scie de table ou votre perceuse à colonne, afin de l’utiliser comme outil de découpe.

REMARQUE : Ces disques abrasifs (d’environ 8 pouces de diamètre sur 1/8″ d’épaisseur) sont le plus souvent conçus pour le secteur de la maçonnerie, utilisés comme disques de tronçonnage. Toutefois, des disques similaires sont fabriqués pour couper divers métaux, y compris l’acier. C’est ce type de disque qu’il vous faut (vérifiez l’étiquette). Ces meules abrasives sont vendues dans les quincailleries, certains magasins à prix réduits et, bien sûr, chez les fournisseurs industriels. (*Attention de respecter les vitesses de rotation.*)

Faites en sorte que la rainure du rail soit suffisamment large pour permettre le passage libre des fixations de votre cadre de verrière, sans frottement. Une rainure de 5/16″ à 3/8″ de large conviendra à la plupart des installations de rails.

Le disque abrasif utilisé pour rainurer le tube est plus simple à installer sur une scie de table, car il suffit de régler le guide parallèle pour positionner avec précision la coupe de la rainure. Une rainure large nécessitera deux passages à travers le disque abrasif. Vous pouvez vous assurer que la rainure est bien centrée en retournant le matériau du rail de bout en bout après la première coupe… ou en réajustant le guide pour obtenir le même résultat.

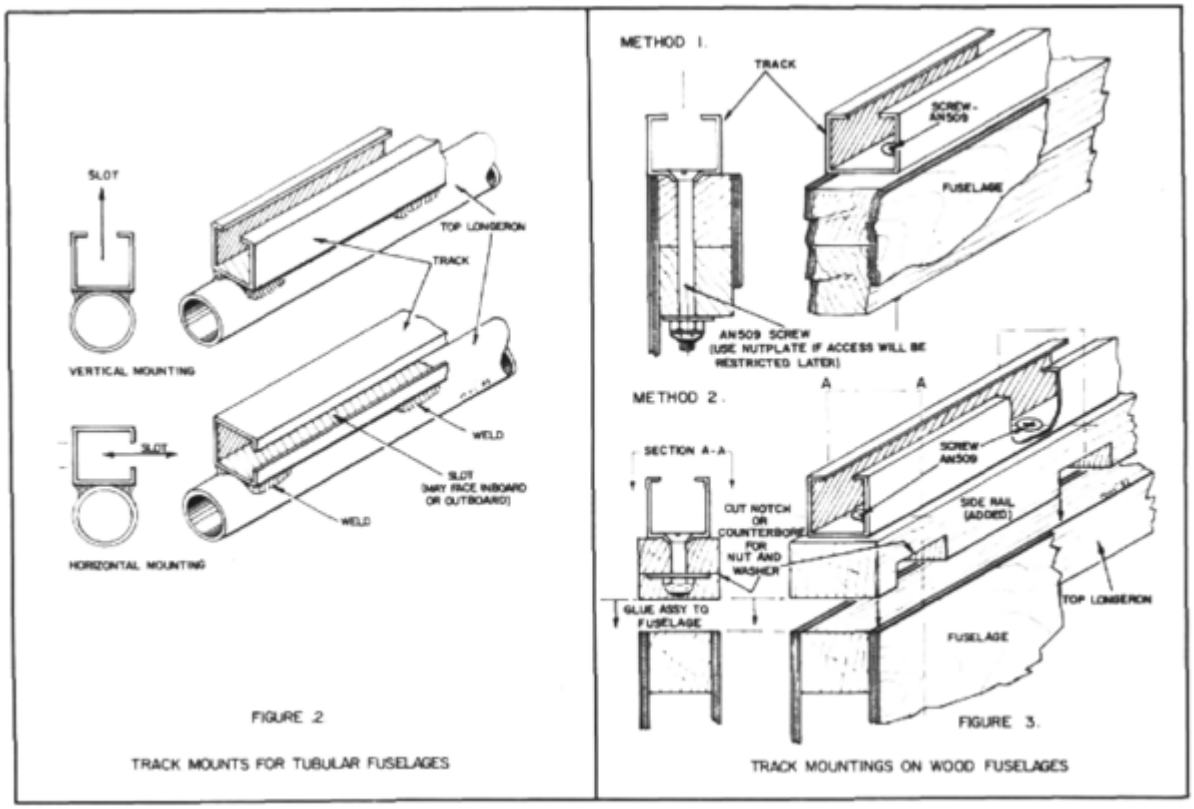


FIGURE 2

TRACK MOUNTS FOR TUBULAR FUSELAGES

FIGURE 3.

TRACK MOUNTINGS ON WOOD FUSELAGES

La coupe proprement dite (ou le meulage) sera une opération visuellement impressionnante, avec des gerbes d’étincelles et un vacarme important. Mais ne vous laissez pas intimider par tout cela. C’est une alternative rapide et sûre à l’utilisation d’une fraiseuse — à condition, bien sûr, de porter des lunettes de protection et une protection auditive appropriée.

La procédure pour découper les rainures de rail à la perceuse à colonne est similaire, bien que vous deviez installer un guide parallèle de fortune et ajuster la hauteur de la table ou abaisser le disque abrasif monté dans le mandrin à la hauteur appropriée (*voir Figure 1*). Faites avancer lentement le rail contre le disque en rotation. La plage de vitesses disponible sur une perceuse à colonne est assez large, donc assurez-vous de ne pas dépasser le régime maximal autorisé indiqué sur l’étiquette du disque abrasif.

REMARQUE : Cette technique de rainurage avec meule abrasive peut également être utilisée pour faire des entailles d’extrémité sur des tubes ronds. Cela se fait souvent lorsqu’un insert en acier doit être inséré dans l’extrémité d’un tube et soudé comme renfort pour un point de fixation, comme sur un montant de train d’atterrissage, un hauban d’aile ou un bâti moteur.

INSTALLATION DES RAILS

Une fois les rainures découpées et polies, les rails peuvent être coupés à la longueur souhaitée et installés. Votre montage de rail doit être suffisamment robuste pour résister à toutes les charges en vol. Une installation solide est garantie uniquement si les rails sont fixés à la structure primaire de l'avion... généralement aux longerons supérieurs. Les rails qui doivent être installés sur un fuselage en tubes d'acier (et non sur une structure en bois ou en aluminium) sont de préférence soudés aux longerons supérieurs. Des soudures longues et continues ne sont ni nécessaires ni souhaitables. De courtes soudures espacées suffiront pour remplacer les vis de fixation utilisées dans les autres types d'installations (voir Figures 2 et 3).

Installer des rails de verrière sur un fuselage en bois ou en tôle nécessite l'utilisation de fixations, de préférence des vis mécaniques AN 509. La *Figure 3* illustre deux méthodes utilisées sur une structure en bois, bien qu'une structure entièrement métallique puisse être traitée de manière similaire. Les trous de fixation des rails doivent être percés à la correspondance sur le fuselage avant toute autre préparation du rail. Cela dépendra de la longueur de votre rail, mais en général, quatre trous espacés de 15 à 25 cm (6 à 10 pouces) devraient suffire. Ne percez pas le trou de fixation avant (du côté de l'arceau du pare-brise) à moins de 5 cm (2 pouces) de l'extrémité du rail, surtout si votre cadre de pare-brise est incliné vers l'arrière, sinon vous ne pourrez pas insérer la vis ni accéder à la tête du boulon avec un tournevis. Vous ne pouvez tout simplement pas passer un outil de fraisage standard à travers la rainure étroite du rail pour fraiser les trous de fixation. De toute façon, le matériau du rail ne faisant que 0,049″ d'épaisseur, il ne permettrait pas un fraisage adéquat sans élargir exagérément le trou. La solution consiste donc à embrèver les trous de fixation. Cependant, passer un outil d'embrèvement dans cette rainure étroite peut aussi être impossible. Vous pouvez contourner ce problème en utilisant un outil d'embrèvement improvisé composé d'un bloc de métal, d'une tige courte (ou d'un boulon) et d'une vis mécanique à tête fraisée. La méthode est illustrée en Figure 1. En résumé, percez un trou dans un bloc d'acier de rebut et fraisez-le légèrement plus grand que le diamètre de la tête de vis que vous utiliserez. Serrez ce bloc dans un étau avec le trou vers le haut. Insérez une vis dans un des trous du rail, placez-le au-dessus du bloc dans l'étau. Positionnez un vieux boulon ou une tige d'acier sur la vis insérée, et donnez plusieurs bons coups avec une massette à manche court (mon «persuadateur» préféré).

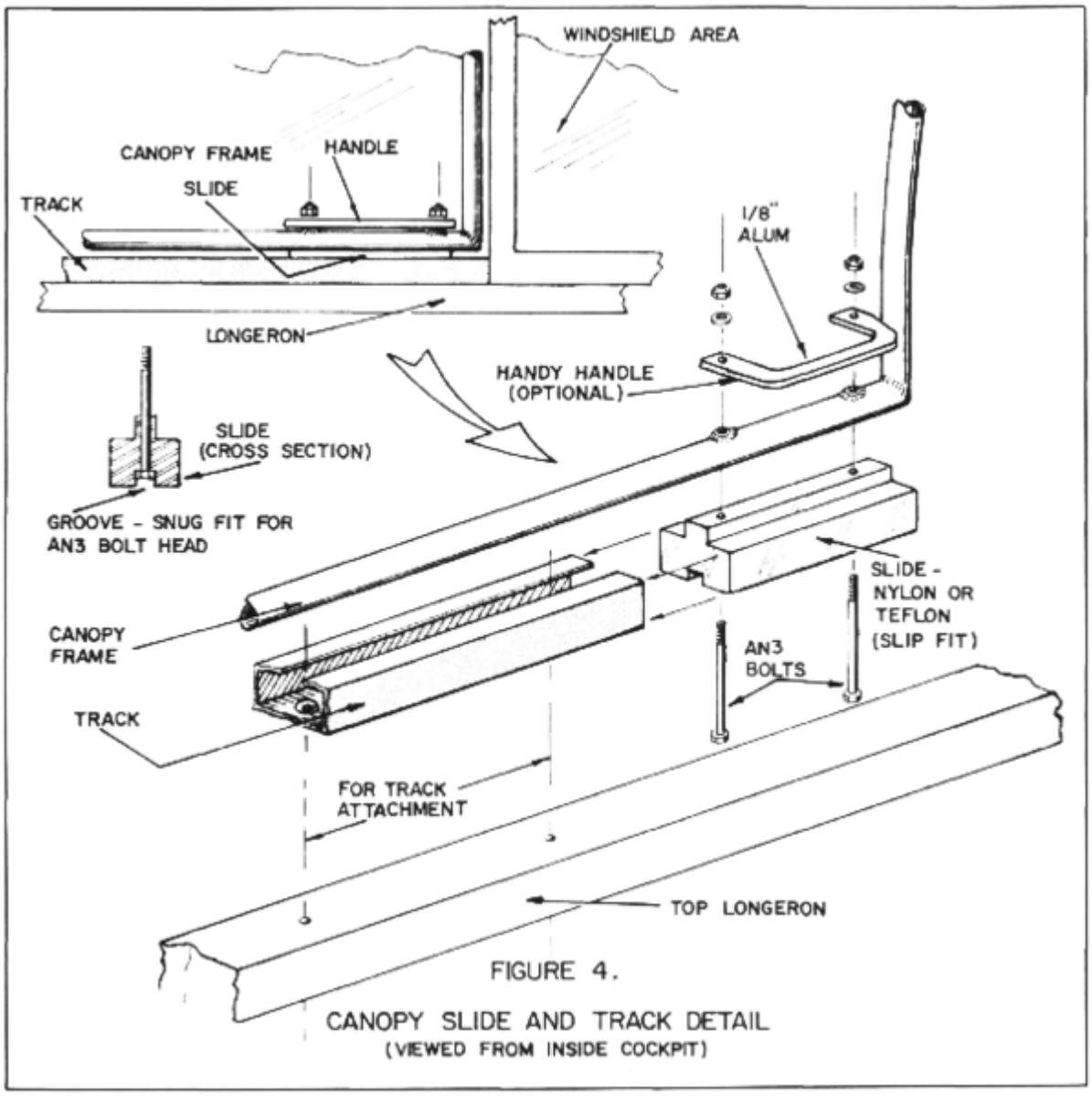


FIGURE 4.

CANOPY SLIDE AND TRACK DETAIL

(VIEWED FROM INSIDE COCKPIT)

Je vous garantis que le trou dans le rail obtiendra un joli logement fraisé parfaitement adapté à la tête de vis. Vous pouvez utiliser cette même vis comme matrice pour matricer tous les autres trous, mais je ne vous recommande pas d'utiliser cette vis spécifique dans l'assemblage final. Avant de fixer les rails au fuselage, vous devriez légèrement fraiser les trous correspondants sur le fuselage pour compenser les petites bosses formées au bas des rails par le processus initial de matriçage.

Si vous le préférez, vous pouvez éviter le processus de matriçage pour têtes fraisées en utilisant des boulons AN standards pour fixer les rails. Cependant, cela signifie que votre mécanisme de rail (coulisseau) devra être spécialement modifié pour contourner les têtes de boulons. Il serait bien entendu impossible d'utiliser des roulements à billes ou des galets avec une telle installation. Il serait probablement possible de fabriquer une glissière en nylon comportant une large rainure à sa base, qui permettrait d'enjamber les têtes de boulons lors du mouvement de la verrière. Cela pourrait néanmoins être difficile à réaliser dans un rail constitué de tubes de petit diamètre.

AUTRES REMARQUES

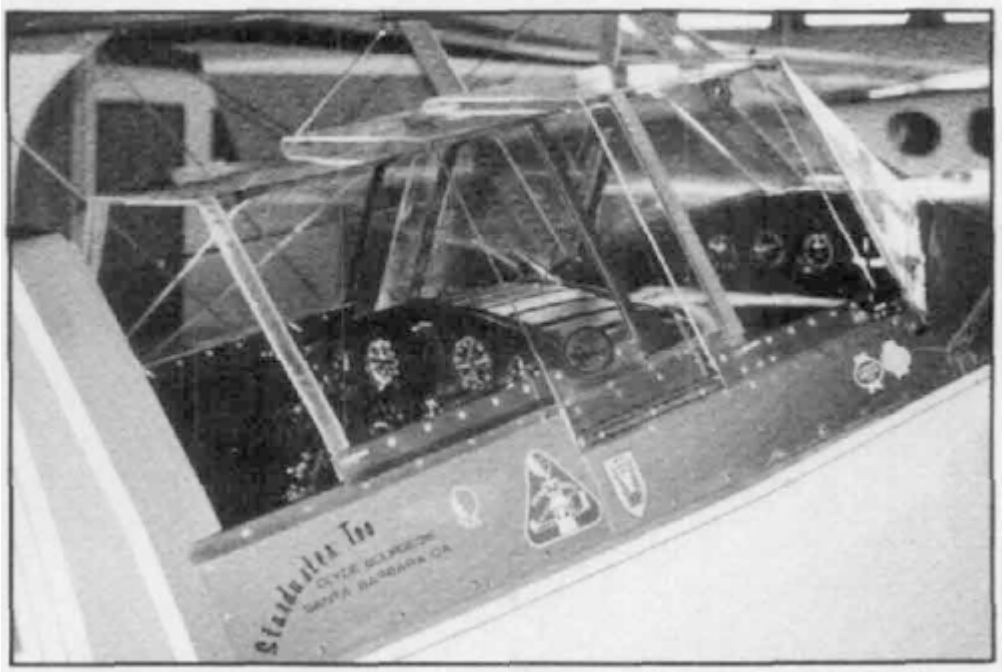
Assurez-vous que les deux rails soient installés parallèlement l'un à l'autre. Bien que les cadres de verrière, en particulier les plus grands, aient une certaine flexibilité, des rails qui ne sont pas parallèles introduisent des frictions et des résistances gênantes à chaque tentative d'ouverture ou de fermeture de la verrière. Vos rails devraient être assez longs pour permettre à la verrière de coulisser suffisamment vers l'arrière afin de permettre un accès aisé au cockpit. Une fois complètement reculée, l'ouverture dégagée devrait mesurer au

moins 23 pouces (environ 58 cm). Il est probablement possible de se contenter d'un peu moins, mais cela se fera au risque de rendre l'accès difficile, notamment pour un passager qui ne serait pas aussi agile ou souple que vous.

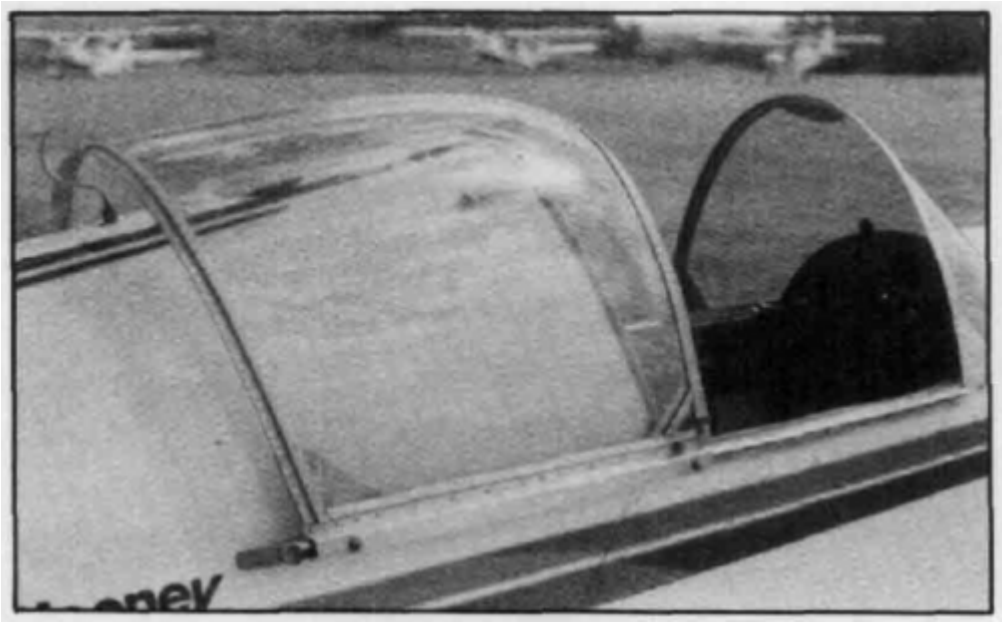
Installez des butées dans les rails pour empêcher la verrière de s'ouvrir trop loin. Une butée solide donne à la verrière une sensation de robustesse. Par ailleurs, certains types d'installations pourraient permettre à la verrière de sortir complètement des rails si aucun système de retenue n'est prévu.



Les extrémités arrière des rails de verrière montés à l'extérieur sont généralement calées pour les écarter du fuselage afin de les rendre parallèles, comme illustré ici sur une installation de Mooney Mite. L'arrêt brusque et non profilé de l'extrémité arrière serait inacceptable pour la plupart des constructeurs.



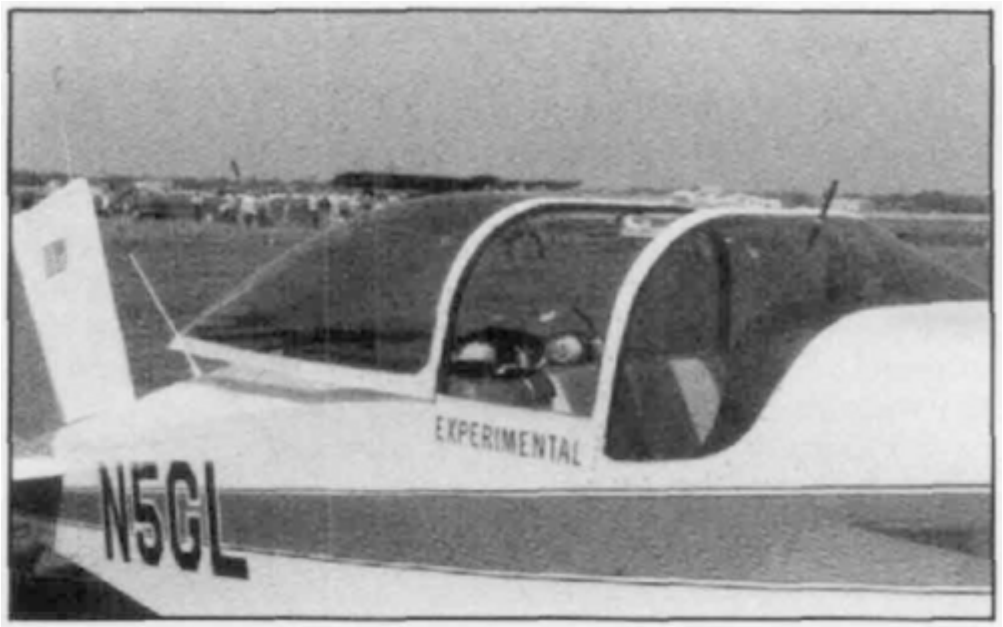
Une version simplifiée et sans cadre d'une verrière coulissante de style militaire, telle qu'installée sur un Starduster II. Le panneau central est fixe et le panneau arrière coulisse vers l'avant. La section avant, elle, coulisse vers l'arrière… que dire de plus sur tant d'ingéniosité ?



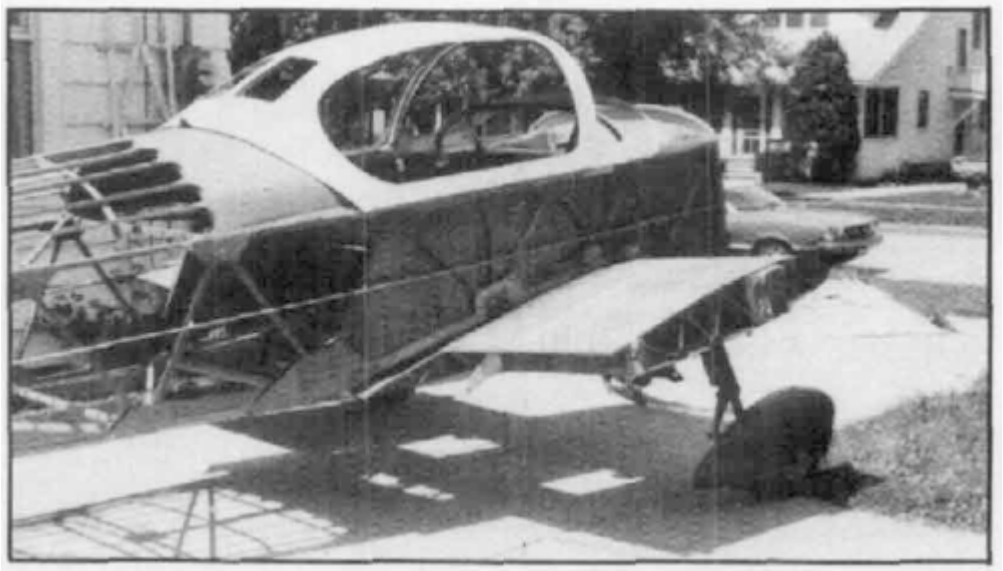
Remarquez que la verrière dégage parfaitement le bouchon de remplissage du réservoir de carburant du fuselage ainsi que la prise d’air dynamique, grâce à un léger façonnage artistique libre du tube. Seul un cadre ou un habillage très léger est nécessaire pour l’installation d’une verrière coulissante monoplace.



Les verrières en bulle conviennent mieux aux installations monoplace. Remarquez comment l'utilisation de larges jupes de carénage permet l'installation de la bulle sans avoir à la modifier de manière drastique.



Le dessus aplati est typique de la verrière thermoformée du T-18. Il offre un maximum d’espace pour la tête dans les installations biplace côte à côte. Seul un minimum de garniture métallique a été nécessaire pour cette installation.


Un cadre de verrière coulissante moulé en fibre de verre utilisant la technique de construction unitaire couramment employée sur les avions en composite. Cela permet une variété de formes pour les zones vitrées… des options impossibles à réaliser avec des cadres métalliques tubulaires conventionnels.

Vous pourriez aussi envisager d’installer une butée intermédiaire ou un verrouillage pour maintenir une ouverture partielle. En général, deux positions suffisent : totalement ouverte ou totalement fermée. Mais si vous souhaitez voler avec la verrière partiellement ouverte — ou, à cause d’un ancien réflexe militaire profondément ancré, pensez devoir ouvrir la verrière à l’atterrissage — il serait préférable d’ajouter cette position intermédiaire. Une verrière ne restera généralement pas partiellement ouverte en vol à cause des forces de portance aérodynamique générées par cette structure en forme de profil. Elle aura tendance à se refermer automatiquement dès que vous la lâchez.

Je pense qu’une verrière coulissante est le type de fermeture de cockpit le plus pratique et le plus prestigieux qu’un constructeur amateur puisse installer. Pour une raison simple : cela diffère des fermetures standard des avions de série actuels… et cette différence fait toute la différence.

<<– Part.1