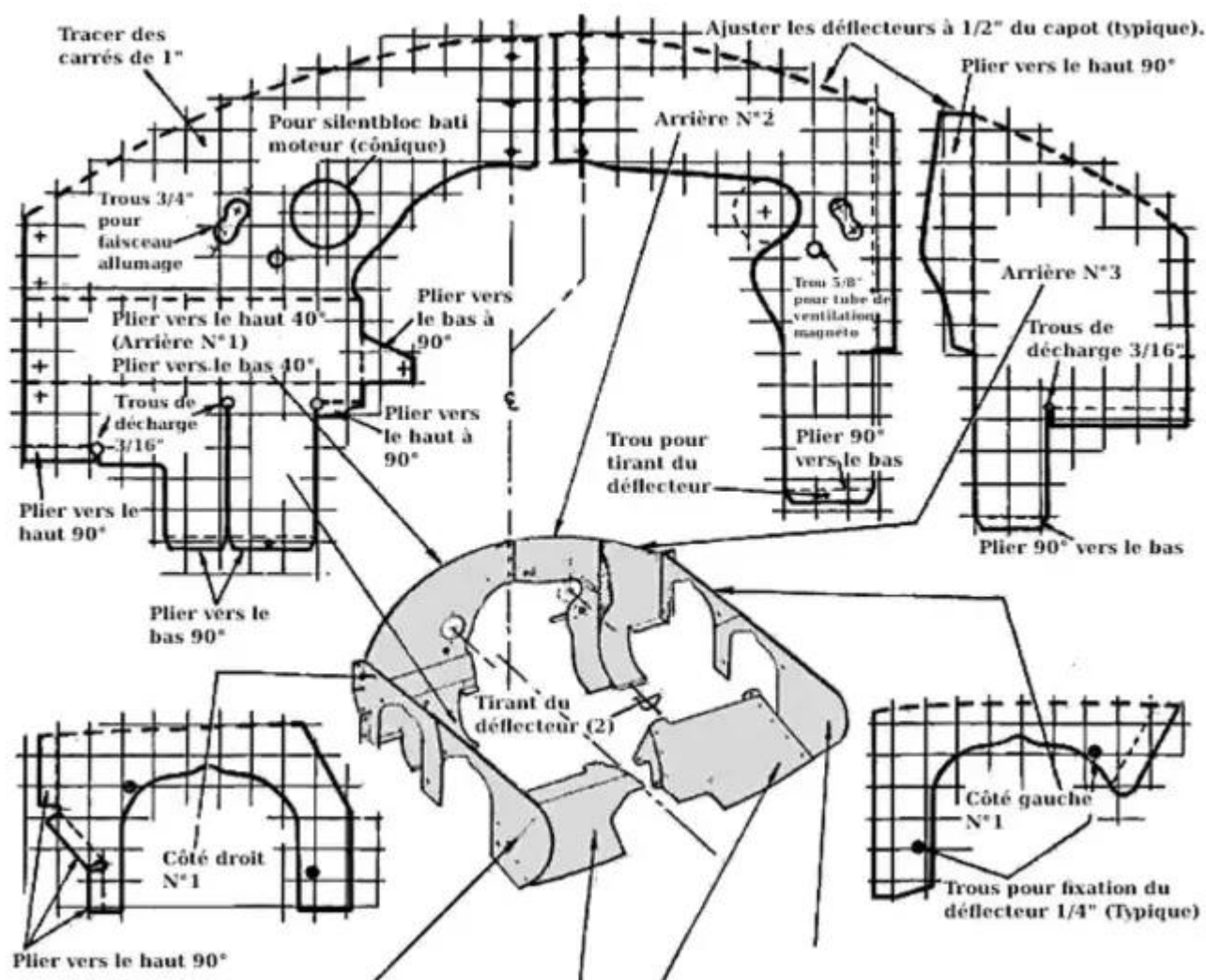


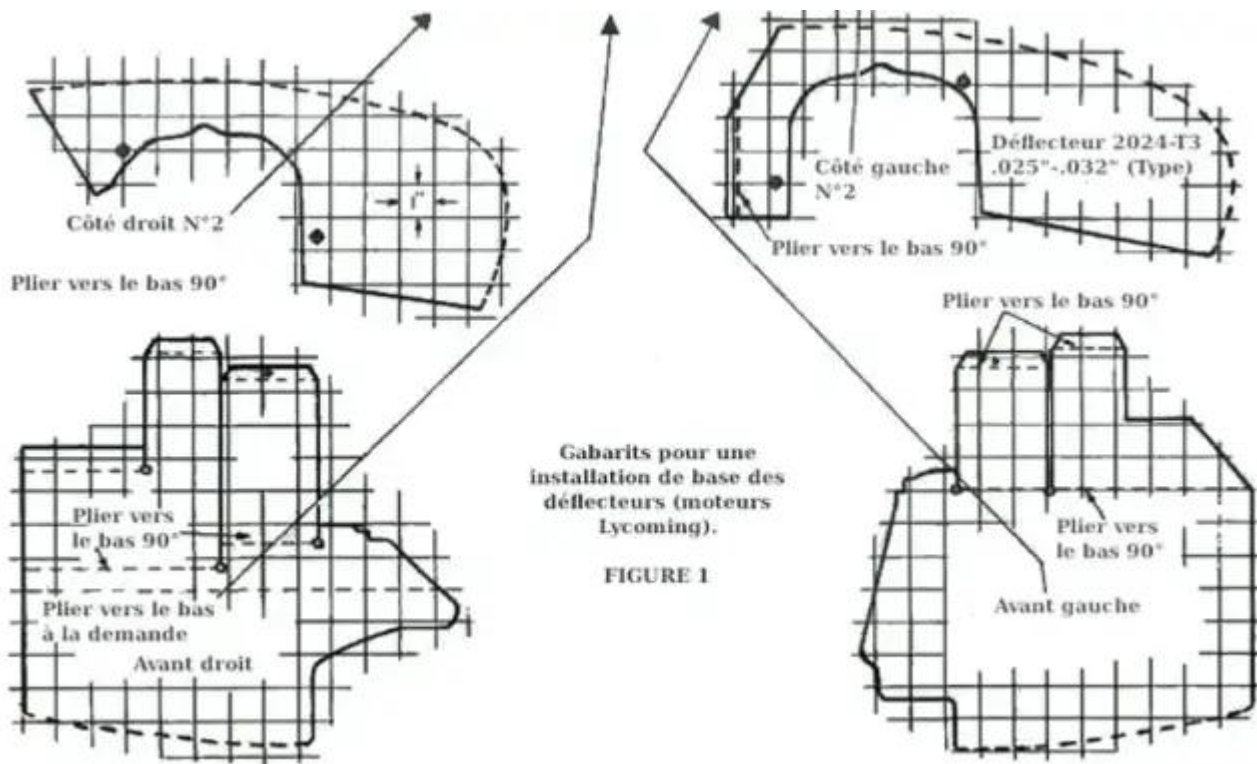
UN DÉFLECTEUR DE REFROIDISSEMENT POUR VOTRE LYCOMING

Il y a environ 13 ans, j'ai écrit un article intitulé « Déflecteurs pour moteurs C-85 et O-200 Continental ». Il est paru dans le numéro d'octobre 1973 de Sport Aviation. Il me semble donc juste (et grand temps) d'accorder aux populaires moteurs Lycoming 4 cylindres la même attention, même si quelque peu tardive.

En fait, de manière générale, il y a très peu de différences dans la façon dont les moteurs Continental et Lycoming 4 cylindres sont déflectés. Les Lycoming, en raison de leur grand pignon de démarreur, nécessitent un déflecteur légèrement différent à l'avant. De plus, tandis que les déflecteurs latéraux des Continental sont généralement fabriqués en une seule pièce, la pratique Lycoming consiste à fabriquer deux déflecteurs séparés pour chaque côté. Il existe d'autres différences subtiles comme les points d'attache (Lycoming en a plus), et la conception des déflecteurs entre les cylindres.

Je limiterai mon exposé sur les déflecteurs aux installations tractives conventionnelles. Par cela, j'entends celles où l'hélice est à l'avant, là où vous pouvez la voir si elle s'arrête.





Gabarits pour une installation de base des déflecteurs (moteurs Lycoming).

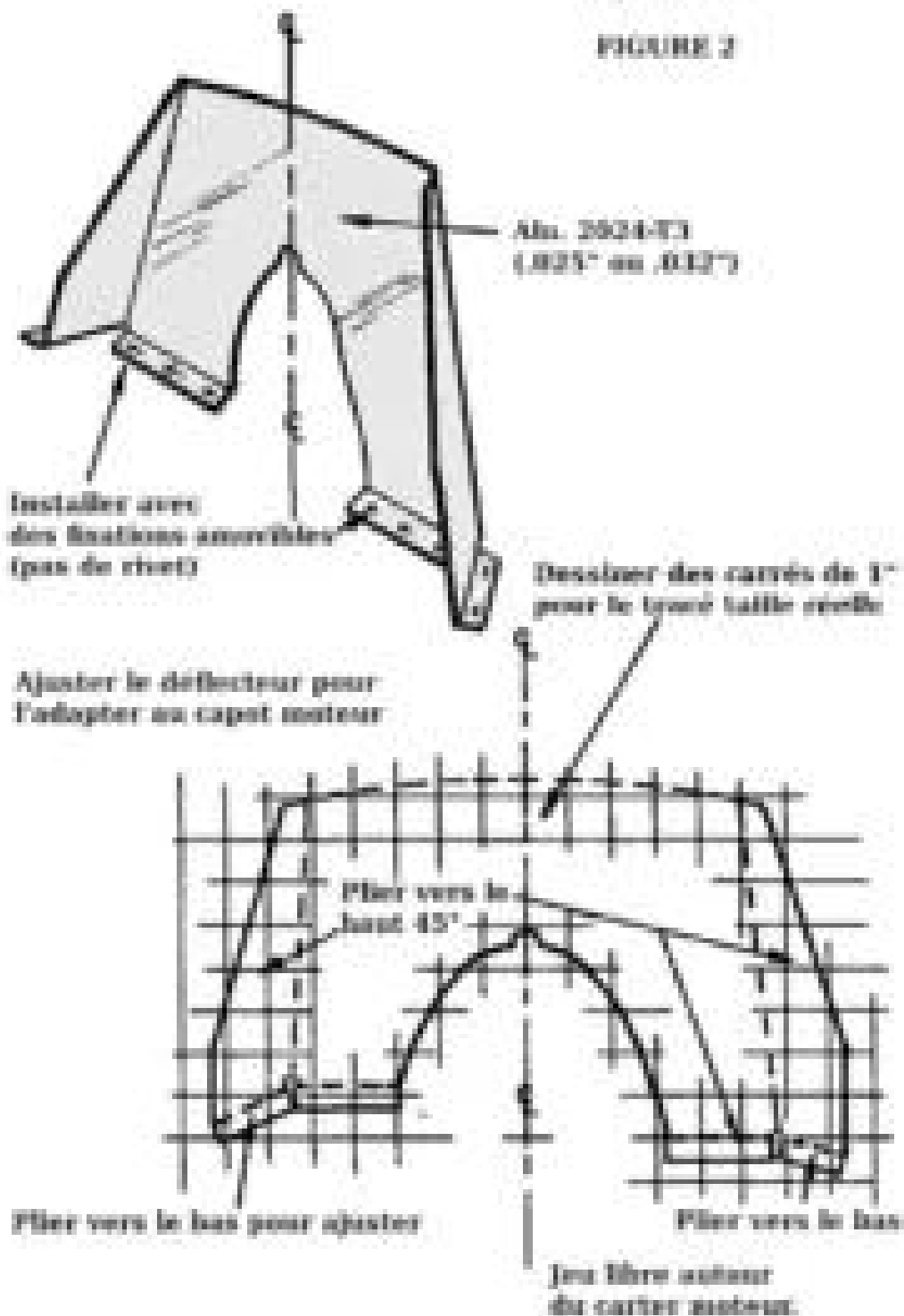
FIGURE 1

Comme vous le savez, dans une installation classique de moteur 4 cylindres refroidi par air, l'air de refroidissement est autorisé à entrer dans le capot juste derrière l'hélice par des entrées, et dans l'espace en forme de chambre au-dessus du moteur. Cependant, nous savons que le refroidissement d'un moteur à air ne se limite pas simplement à faire circuler l'air dans le compartiment moteur et autour du moteur.

La quantité de refroidissement que le moteur obtiendrait avec un tel flux d'air aléatoire serait insuffisante, car l'air entrant serait dispersé dans tout le compartiment moteur, et seule une petite partie passerait à travers les ailettes de refroidissement des cylindres. Pour cette raison, il est nécessaire d'installer des barrières (déflecteurs) à l'intérieur du compartiment moteur, conçues pour forcer l'air de refroidissement à passer à travers les ailettes des cylindres. En effet, ces déflecteurs limitent la quantité d'air entrant dans le compartiment moteur à celle qui refroidira effectivement le moteur. Cela réduit à la fois la traînée due au refroidissement et l'usage inutile de la puissance du moteur pour un refroidissement inefficace.

Gabarit du déflecteur avant (optionnel).

FIGURE 2



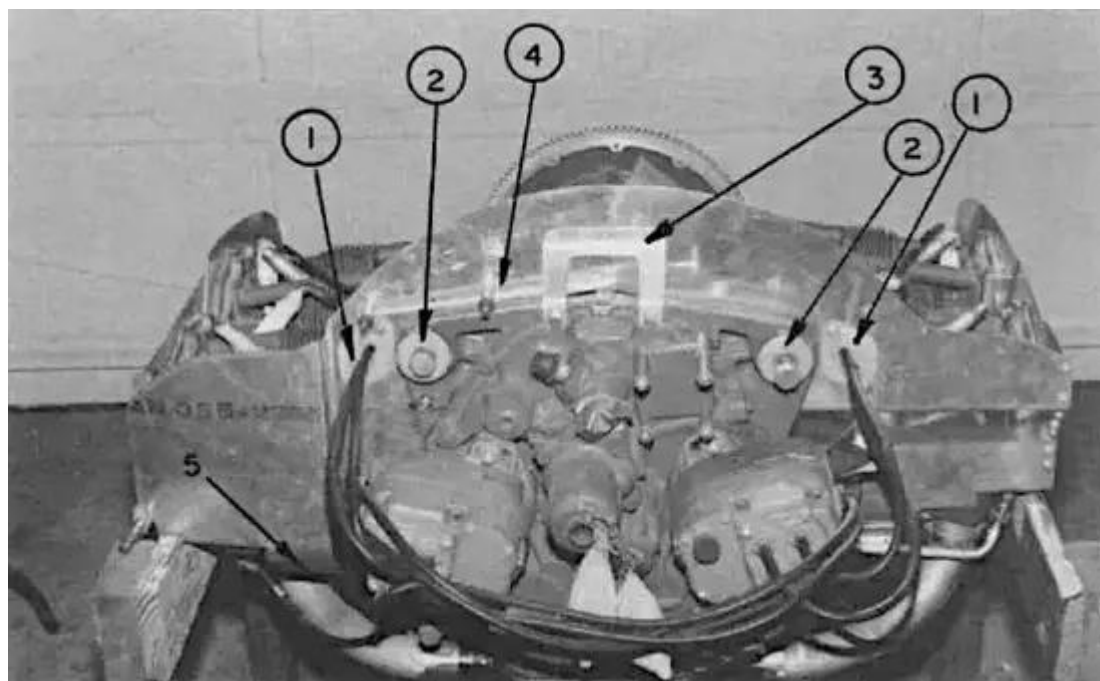
Votre objectif

fondamental en installant les déflecteurs est donc de fournir une chambre pressurisée « étanche » dans laquelle l'air de refroidissement n'a d'autre choix que de sortir à travers les ailettes chaudes des cylindres, en emportant la chaleur du moteur au fur et à mesure de son passage par les sorties d'air prévues. Ce faisant, le moteur bénéficiera du maximum de refroidissement potentiel pour une température atmosphérique et une vitesse de vol données. Bien qu'il s'agisse d'une généralisation très simplifiée et très large du concept, je pense que cela transmet l'idée principale de l'utilité de ces déflecteurs.

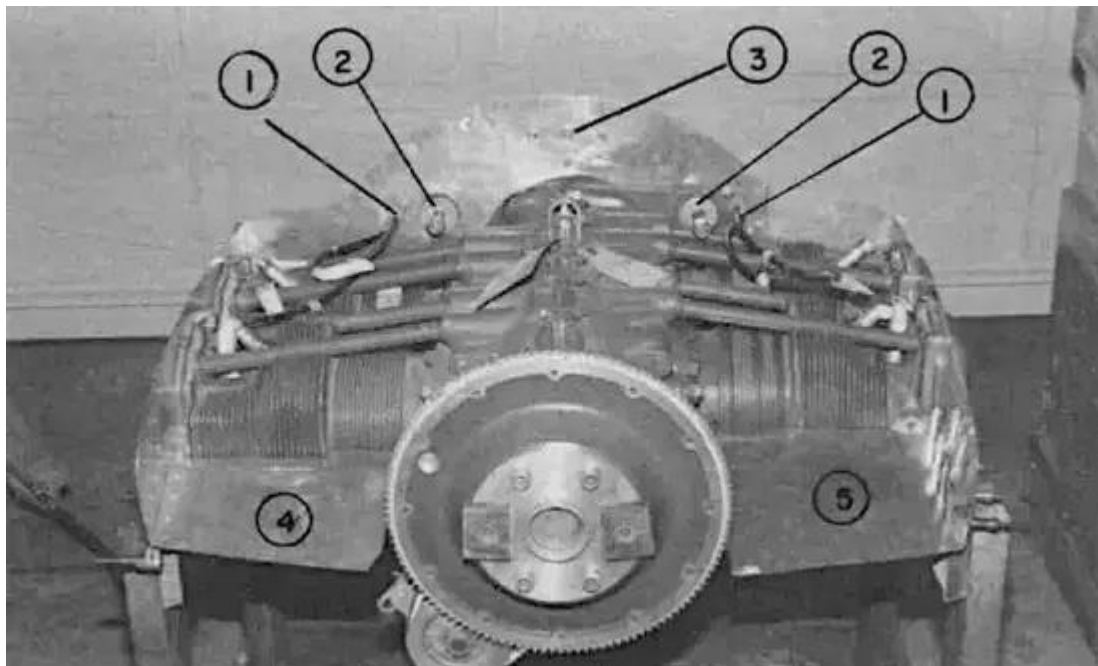
Examinez bien l'ensemble de votre moteur. Un moteur neuf, ou récemment révisé par un atelier, sera aussi nu qu'un nouveau-né. Il s'agira sans doute d'une unité moteur de base dépourvue de nombreux accessoires dont vous aurez besoin. Il n'aura probablement pas de déflecteurs ni de supports d'attache, sauf exception. Votre moteur devrait déjà avoir les déflecteurs internes entre cylindres installés. Il s'agit de déflecteurs spécialement conçus et fabriqués qui sont posés à l'usine Lycoming avant que le moteur quitte les lieux. Ces déflecteurs (entre les cylindres) restent toujours avec le moteur. Cependant, pour être sûr, vérifiez votre moteur pour confirmer qu'ils sont installés et en état de service. Votre moteur doit avoir ces déflecteurs installés, sinon il ne refroidira pas correctement, peu importe l'efficacité de vos autres déflecteurs.

LE MOTEUR D'OCCASION

Un moteur d'occasion peut être aussi peu équipé et aussi dépouillé qu'un moteur neuf. D'un autre côté, vous pourriez avoir la chance de posséder un moteur déjà équipé de déflecteurs. Il est probable toutefois qu'ils ne soient pas en très bon état. Certains déflecteurs peuvent mal s'ajuster et vous pourriez même trouver des fissures ici ou là. De plus, il est probable que les déflecteurs installés soient trop courts à certains endroits et trop hauts à d'autres. Néanmoins, un ensemble de déflecteurs, bon ou mauvais, peut être une ressource précieuse.



Détails du déflecteur sur ce Lycoming O-320 comprennent : passe-fils d'allumage (1), silentblochs bati moteur (2), support central d'attache du déflecteur arrière (3), raidisseur en aluminium (4), déflecteur arrière gauche montrant une courbure autour du bas du cylindre (5).



Cette vue de face montre les ouvertures pour le faisceau d'allumage (1), les ouvertures pour les silentblochs du bati moteur (2), les fixations du raidisseur de cloison arrière (3), et les déflecteurs d'entrée avant (4) et (5). Notez qu'ils ne couvrent que la moitié inférieure des cylindres.

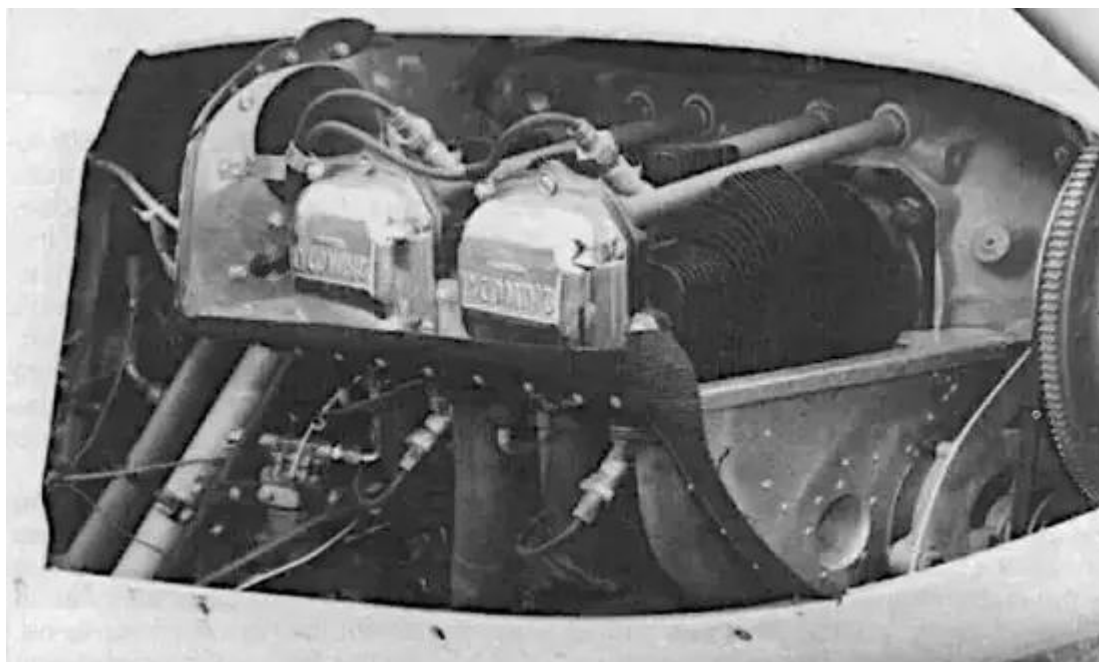
Un ensemble de déflecteurs en état, mais trop haut, peut toujours être réduit à la bonne taille avec une paire de cisailles à tôle aéronautique. En revanche, des déflecteurs trop courts pour votre capot devront peut-être être remplacés. Si vous ne voulez pas faire tout ce travail, vous pouvez les modifier en rivetant des pièces d'extension pour combler l'espace. Ce ne sera pas aussi esthétique qu'un déflecteur en une seule pièce, mais probablement personne ne le remarquera ni n'en fera de commentaire.

Quoi qu'il en soit, ne jetez pas cet ancien ensemble de déflecteurs, même s'il n'est pas homologué pour le vol. Au minimum, vous pouvez les nettoyer et les démonter pour vous en servir comme modèle.

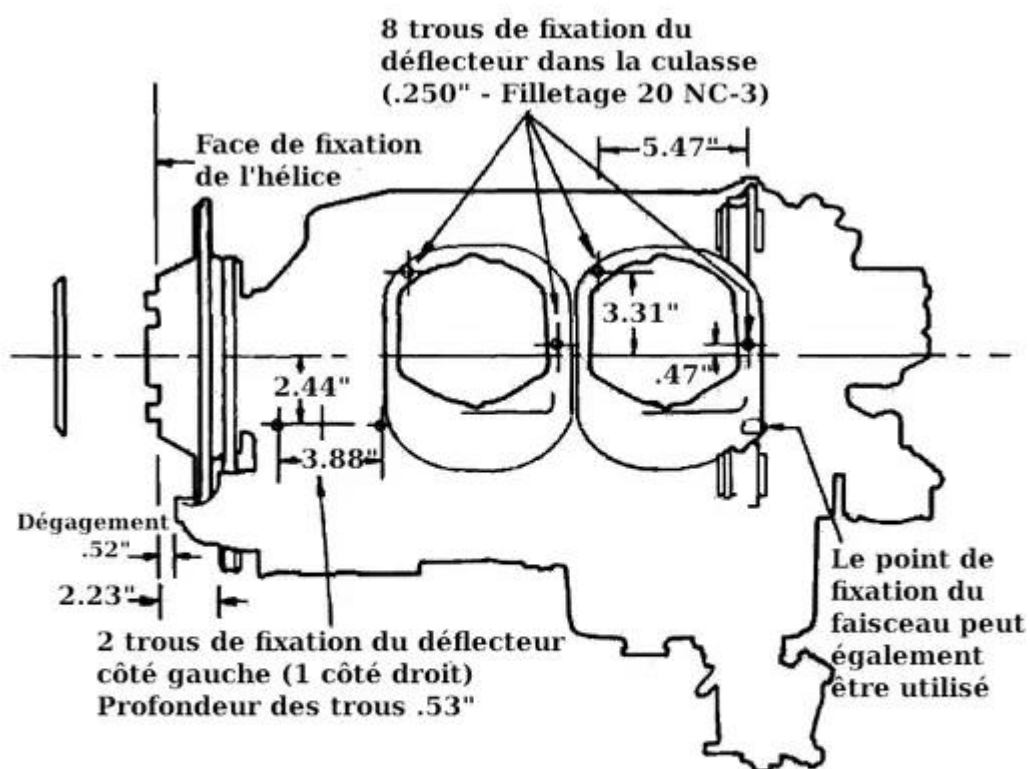
Lorsque vous fabriquerez votre nouvel ensemble de déflecteurs, n'oubliez pas de prévoir un surplus de matériau le long des bords supérieurs là où cela pourrait être nécessaire. Profitez-en également pour améliorer l'ajustement de chaque déflecteur individuel. Ce n'est pas parce que les déflecteurs ont été fabriqués en usine qu'ils ont été initialement ajustés avec la même précision que celle que de nombreux constructeurs éclairés s'imposent eux-mêmes.

ACHETER UN ENSEMBLE DE DÉFLECTEURS

Certains fabricants de kits et entrepreneurs indépendants proposent des kits de déflecteurs pour un moteur particulier et, peut-être, pour un avion spécifique. Parmi ceux que j'ai vus, un certain nombre sont plutôt rudimentaires et relativement inachevés. Ils semblent avoir été grossièrement découpés et présentent des bords et des angles non ébavurés.



Il existe plus d'une façon d'installer un déflecteur sur un moteur. Voici une autre variante. En substance, vous voulez que tout l'air entrant dans le capot soit forcé à passer à travers les ailettes de refroidissement des cylindres... enfin, il y a quand même quelques concessions, n'est-ce pas ?



Points de fixation types pour le déflecteur sur Lycoming O-320

FIGURE 3

Vous seriez probablement mieux de les fabriquer vous-même plutôt que de commander un tel ensemble. D'autres déflecteurs que j'ai vus sont bien finis, présentent un bon savoir-faire et sont assez complets, avec des trous de fixation pré-perçés ou repérés. De tels déflecteurs valent probablement le prix supplémentaire demandé. En d'autres termes, je suggérerais de vérifier auprès d'autres constructeurs ce que vous allez réellement recevoir.

Évitez d'acheter un « chat dans un sac » (vous ne voudriez pas l'avoir à bord de toute façon, n'est-ce pas ?).

RÉFLEXIONS SUR LA CONCEPTION DES DÉFLECTEURS

Il y a très peu de variations dans la conception des déflecteurs moteur que l'on voit installés dans la « Wichita Fleet ». Les différences se situent, pour la plupart, à l'avant, là où l'air de refroidissement entre dans le capot. Certaines installations utilisent un déflecteur plat ou légèrement incliné, en forme de rampe, qui permet à l'air de s'écouler doucement jusqu'aux cylindres, puis dans la chambre au-dessus du moteur.

Vous verrez sûrement une installation où l'avant du moteur est bloqué par un mur de déflecteurs perpendiculaires, qui semble capable d'arrêter l'air de refroidissement net. Pour moi, une telle installation semblerait plus appropriée à un bulldozer qu'à un avion rapide. Pourtant, ces constructeurs sont entreprenants et je suis sûr qu'ils ont leurs raisons pour ce type d'entrée turbulente de l'air de refroidissement.

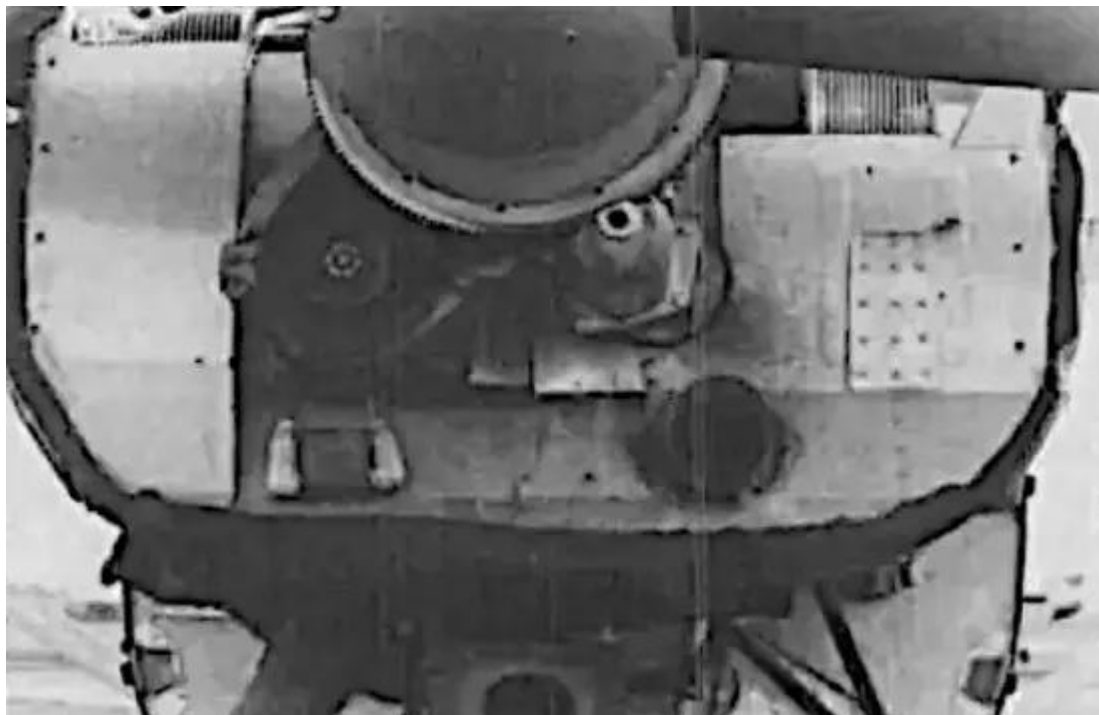
Les moteurs Lycoming présentent une caractéristique particulière : un énorme pignon de démarreur monté sur le vilebrequin juste derrière l'hélice. Il interfère efficacement avec les efforts d'aérodynamisme et complique la conception du capot car il gêne l'écoulement de l'air de refroidissement. Cependant, grâce aux grands cônes d'hélice et aux extensions de l'hélice, cet effet d'obturation peut être grandement réduit. Il introduit néanmoins un défi pour les déflecteurs : il est très difficile d'étanchéifier suffisamment la zone derrière le pignon de démarreur et le carter pour que l'air de refroidissement ne prenne pas un raccourci et contourne les ailettes des cylindres.

MODÈLES PRÉCIS POUR DÉFLECTEURS

Il est difficile de fabriquer un ensemble complet de déflecteurs sans bénéficier de modèles ou gabarits grandeur nature. À moins d'avoir accès à un ensemble de gabarits, vous devrez probablement les fabriquer vous-même. Les gabarits de déflecteurs sont importants si vous voulez gagner du temps et éviter de gaspiller de l'aluminium coûteux. Sans gabarits, vous pourriez être obligé de refaire plusieurs déflecteurs avant d'obtenir un ajustement acceptable.



Un déflecteur avant est en cours d'installation dans cette configuration. Notez le traitement d'entrée plat du déflecteur d'admission.



Quel constructeur amateur installerait un déflecteur sur son moteur en utilisant ce concept de « Grande Muraille » ?

La difficulté la plus agaçante viendra de vos efforts pour localiser les trous de fixation du déflecteur. Si vous vous trompez, vous vous retrouverez avec un ou deux trous trop allongés. Les trous allongés sont embarrassants pour le spectateur et pour le propriétaire. Dans un déflecteur, ce n'est généralement pas un problème structurel... juste embarrassant.

Vous pouvez fabriquer un ensemble de gabarits grandeur nature en partant des modèles de déflecteurs illustrés à la Figure 1. Tracez simplement une série de carrés d'un pouce sur un papier épais et reportez les lignes comme indiqué, d'un carré à l'autre. Tous les déflecteurs peuvent être dessinés de cette manière assez rapidement.

Utilisez du papier épais et rigide comme matériau pour vos gabarits, sauf si vous prévoyez de les réutiliser de nombreuses fois. Dans ce cas, un ensemble de gabarits en aluminium serait préférable. La qualité légère du papier épais permet de les découper facilement avec des ciseaux.

Après avoir découpé un modèle approximatif, placez-le sur le moteur pour vérifier son ajustement.

Découpez toutes les zones trop serrées avec des ciseaux jusqu'à ce que le gabarit s'ajuste parfaitement. Si certaines parties ont été coupées trop profondément, ne vous inquiétez pas, la réparation est facile. Il suffit de combler ces espaces avec de petits morceaux de ruban adhésif de masquage. Continuez ce processus de découpe et de colmatage jusqu'à ce que l'ajustement vous satisfasse.

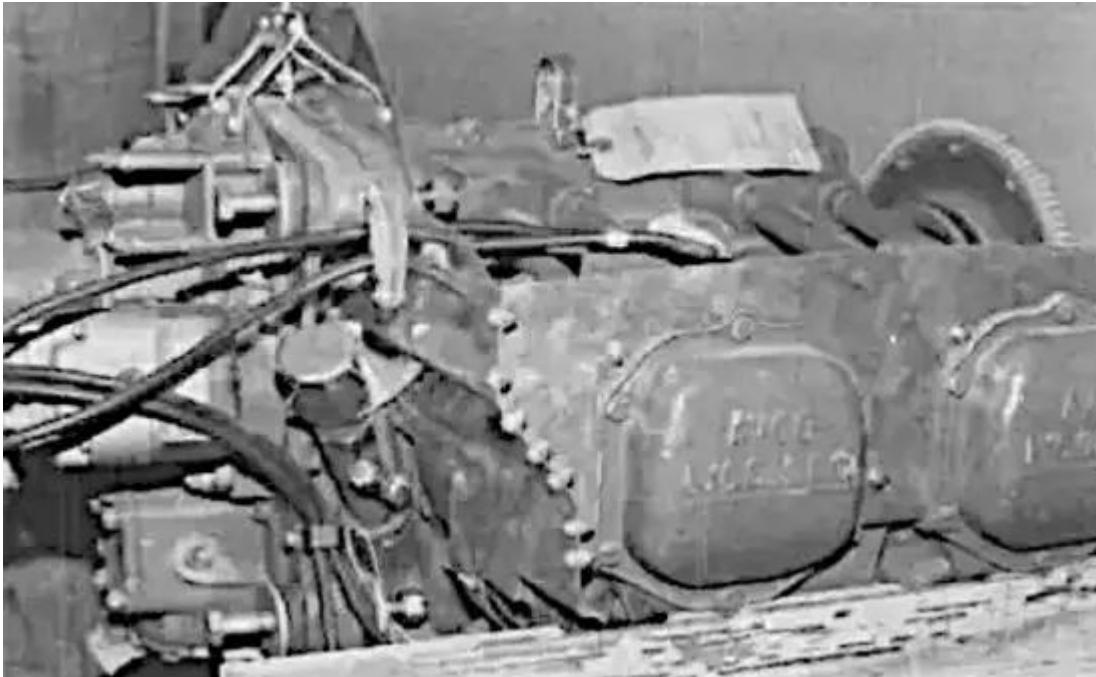
Ensuite, fixez ce gabarit corrigé sur le moteur avec des morceaux de ruban adhésif de masquage en préparation du perçage des trous de fixation des déflecteurs. Comment faire ? On ne peut pas voir à travers un papier épais, n'est-ce pas ? J'ai essayé de localiser le trou sous-jacent avec un pic à glace ou un poinçon métallique, avec un certain succès. Après avoir trouvé le bon endroit, je pique le pic à glace à travers le gabarit jusqu'au trou. Cela marque bien l'emplacement du trou. Mais, d'une manière ou d'une autre, je n'ai jamais réussi à percer tous les trous de déflecteur avec précision à partir de ce gabarit. Un problème vient probablement des bords irréguliers autour du trou perforé, ce qui rend difficile de transférer le centre exact du trou avec un poinçon sur le déflecteur métallique. Ainsi, après perçage, un ou deux trous peuvent être légèrement décalés et devront être légèrement allongés avant que les fixations puissent passer.

Voici une méthode plus précise pour localiser vos trous de fixation. Arrondissez l'extrémité d'un petit morceau de cheville en bois et frottez-la sur le gabarit en carton dans la zone où le trou doit se trouver. Vous sentirez le carton fin céder légèrement lorsque vous passerez au-dessus du trou sous-jacent. Arrêtez-vous à cet endroit et faites tourner la cheville entre vos doigts sur cette position. Les bords tranchants du trou de vis créeront une empreinte en relief sur le gabarit, formant un cercle parfait.

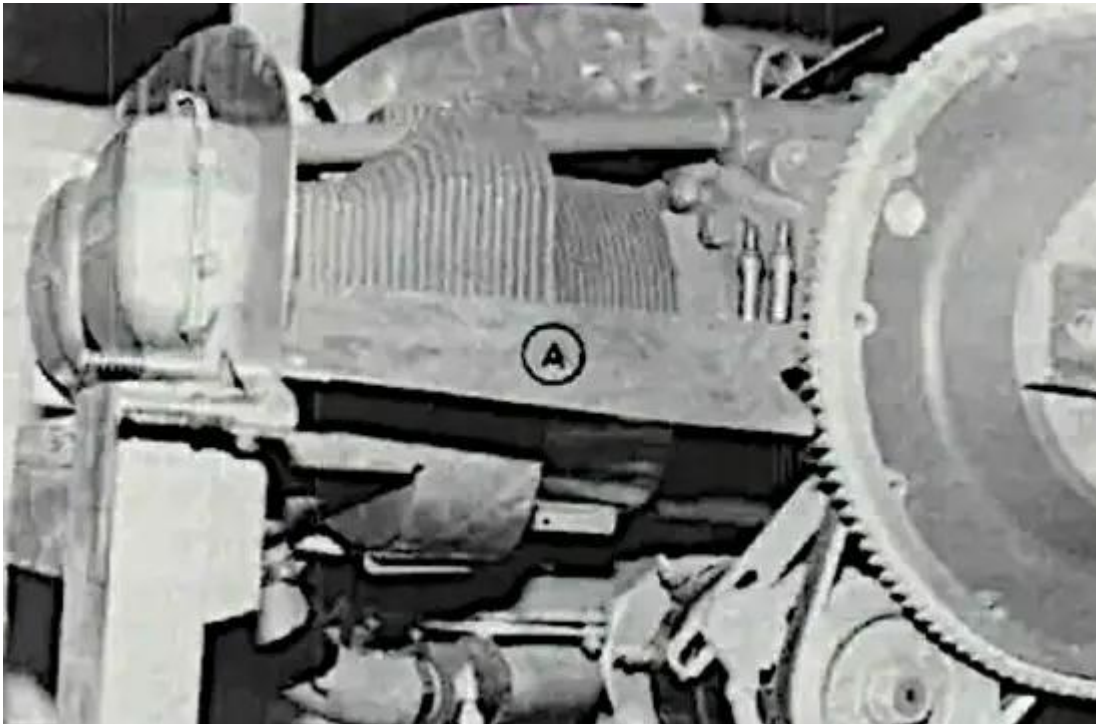
FABRICATION DES DÉFLECTEURS

Retirez le gabarit du moteur et posez-le sur une feuille d'aluminium. La plupart des constructeurs utilisent de l'aluminium 2024 T3 de 0,025" ou 0,032" pour leurs déflecteurs. Certains préfèrent le 6061 T4 ou T6 plus souple, car il est plus facilement disponible localement et moins sujet aux fissures.

Fixez le gabarit du déflecteur sur la feuille d'aluminium avec quelques morceaux de ruban adhésif pour éviter qu'il ne glisse pendant le traçage. Tracez le contour du gabarit sur l'aluminium avec un marqueur indélébile (un feutre SHARPIE convient parfaitement, la plupart des papeteries en vendent).



Le coin arrière droit de ce 0-320 montre à quel point le déflecteur s'ajuste étroitement. Des fixations amovibles sont utilisées afin que le déflecteur puisse être retiré. N'utilisez des rivets que là où les pièces n'auront pas besoin d'être séparées pour le retrait.



Cette vue montre le déflecteur d'entrée (A) qui est fabriqué en une seule pièce. Notez comment les parties inférieures s'enroulent étroitement autour du cylindre.

Après avoir tracé, marquez soigneusement les emplacements des trous en utilisant le poinçon au centre de chaque empreinte en relief du gabarit. Percez les trous de fixation avec une mèche de 1/4".

La manière la plus facile de découper les déflecteurs est d'utiliser une scie à ruban équipée d'une lame de 1/4" pour métal. L'aluminium peut être découpé à vitesse normale. Les déflecteurs peuvent aussi être découpés avec des cisailles aéronautiques. Le métal fin est facile à couper, mais le processus prend plus de temps, car les cisailles laissent de petites crêtes le long de la ligne de coupe, qu'il faudra limer pour éviter qu'elles ne deviennent des points de départ pour des criques. Laissez une marge supplémentaire de 1/16" lors de l'utilisation des cisailles.

Toutes les arêtes doivent être ébavurées ou lissées avec des limes adaptées. Vous utiliserez probablement une lime plate, une lime demi-ronde et une petite lime ronde pour finir les déflecteurs. Si beaucoup de matière doit être retirée, une lime rotative montée sur une perceuse à colonne peut faire le travail rapidement mais soyez prudent.

Je suggère d'installer temporairement chaque déflecteur au fur et à mesure de sa fabrication pour faciliter l'ajustement du déflecteur adjacent.

Lors de la fabrication de certains déflecteurs, il peut être nécessaire de couper quelques longues fentes pour séparer les parties devant être pliées afin d'enrouler les déflecteurs autour du bas des cylindres. Ces fentes peuvent être faites avec une scie à métaux équipée d'une lame à dents fines. Coupez le déflecteur métallique avec la lame légèrement inclinée afin d'obtenir la coupe la plus droite possible.

TROUS DE DÉGAGEMENT

Lorsqu'une partie d'un déflecteur doit être pliée pour former un angle ou une courbure difficile, il est nécessaire de percer un trou de dégagement à la jonction de ces pliures. Utilisez une mèche de 3/16". Ébavurez chaque trou de dégagement percé avec une mèche de diamètre plus grand, tenue entre vos doigts et tournée légèrement sur le trou pour éliminer les arêtes vives et les copeaux. Faites ceci scrupuleusement pour chaque trou percé dans les déflecteurs.

RAPPEL SUR LE RAYON DE PLIAGE

Tout pliage des déflecteurs doit avoir un rayon relativement large pour éviter de surmener l'aluminium 2024-T3, rigide et quelque peu fragile. Ceux qui utilisent le 6061-T6 plus souple peuvent effectuer des pliages un peu plus serrés. Ce n'est vraiment pas un problème majeur avec des matériaux fins (0,025" ou 0,032"). Cependant, le rayon de pliage ne doit pas être inférieur à 3 fois l'épaisseur du matériau du déflecteur, soit environ 0,075". C'est à peu près le même rayon que celui que vous obtiendriez en pliant le déflecteur autour d'une mèche de 5/32" ou d'une tige pour un angle de 90 degrés.

À suivre