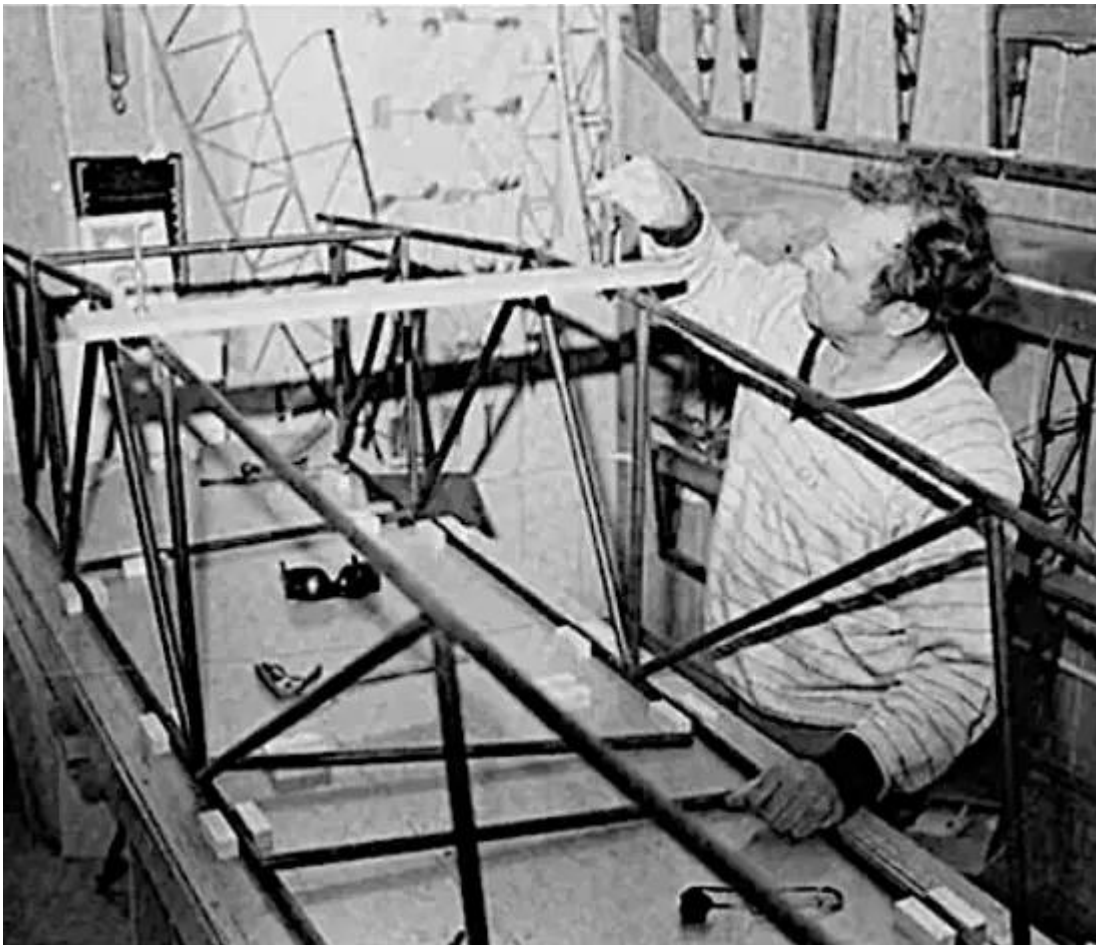


Avant d'entrer dans le détail du soudage proprement dit du fuselage, examinons la chronologie d'assemblage pour mettre le fuselage, en place en premier lieu. Ces étapes sont :

Mise en gabarit des côtés. Comme on vous l'a déjà montré, tracez d'abord le gabarit sur la planche pour les côtés du fuselage.

Couper, ajuster, pointer les côtés. Ceci s'explique de lui-même. Vous placez les tubes dans les gabarits latéraux et vous les pointez. Évidemment, vous réalisez un assemblage dans ce gabarit, vous le retirez, puis vous en réalisez un autre identique.

Mise en gabarit pour le dessous. Après avoir terminé les côtés, vous pouvez enlever les blocs de gabarit de la planche et tracer de nouveau pour le dessous du fuselage (ou le dessus, car beaucoup d'avions sont assemblés à l'envers).



Mise en gabarit des traverses du fuselage du Pober Super Ace.

Mise en gabarit pour l'alignement vertical. Une fois que vous avez dressé les deux côtés du fuselage sur la table, vous devrez constamment lutter pour garder les côtés parallèles l'un à l'autre et parfaitement d'équerre, ainsi, à au moins deux endroits (de préférence au poste du pare-feu et à l'arrière du poste du siège), ériges deux « cloisons » verticales en contreplaqué pour maintenir les côtés verticaux en ces deux points.

Mise en gabarit des traverses. Pour réaliser le gabarit entre les deux côtés, coupez des morceaux de bois de 1"x2" et entailler les extrémités. Ils maintiendront les côtés exactement à la distance qui doit être la leur à chaque station. N'oubliez pas de placer les planches de gabarit à environ un pouce de la station exacte où la traverse sera soudée. Fabriquez des serre-joints artisanaux à partir de tiges filetées et de morceaux de bois de récupération afin de maintenir ces gabarits de traverses en place.

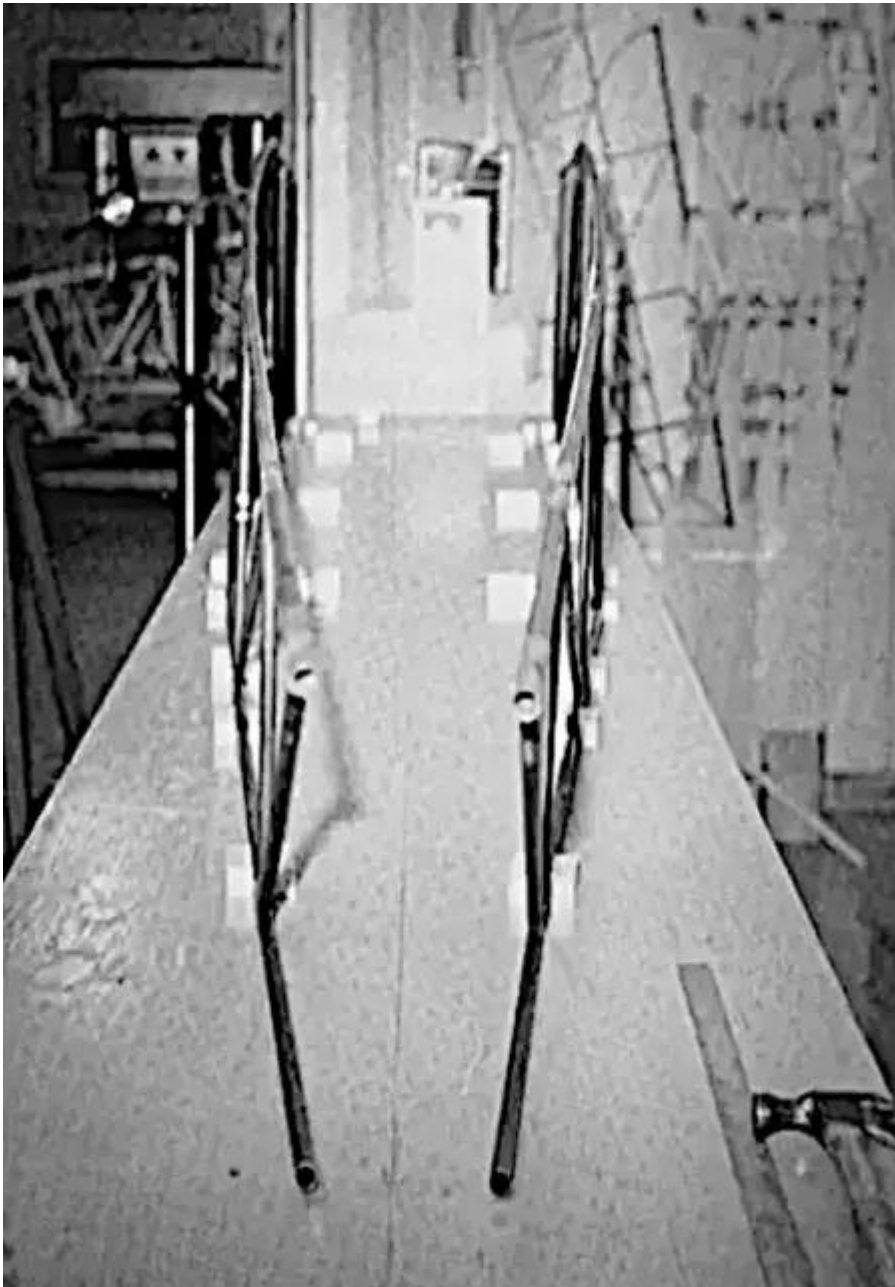
Mise en gabarit des diagonales. Pour maintenir chaque station parfaitement d'équerre, il faudra conserver les mêmes dimensions à travers les diagonales depuis chaque coin de la station. Cela se fait le plus facilement avec du fil métallique et des tendeurs pour le réglage, ou simplement avec du fil métallique en insérant un

morceau de bois au milieu afin de le tordre et lui donner la dimension requise.

Ajuster les traverses. Chacune des traverses peut être coupée et ajustée en place, en haut comme en bas.

Pointer par soudure les baies avant. La plupart des fuselages d'avion sont carrés depuis l'arrière du siège vers l'avant, mais ils se rétrécissent depuis le siège vers l'arrière ; vous pouvez donc mettre en gabarit, ajuster les pièces et pointer par soudure les baies avant, ce qui donne déjà une bonne rigidité avant de rapprocher les côtés du fuselage à l'arrière.

Cintrer les côtés du fuselage. En rapprochant les côtés du fuselage à l'arrière, veillez à ne pas précipiter le cintrage. Chauffez complètement les longerons, en portant toute la zone de cintrage à rouge cerise avant d'exercer la moindre pression sur eux. Si vous essayez de cintrer le tube sans suffisamment de chaleur, il se pliera avec formation de plis et à ce stade de progression cela pourrait suffire à faire abandonner le projet à cause de la frustration.



Les côtés du fuselage dressés sur le gabarit, prêts pour l'alignement.
Notez la ligne centrale tracée sur le gabarit lui-même.

Mise en gabarit de la ligne centrale. Établissez une ligne centrale à la station du pare-feu et attachez une ficelle à cette station. Établissez une ligne centrale similaire à chaque station et tendez la ficelle vers l'arrière jusqu'à la zone où se trouvera le montant de queue. Il est essentiel que le montant de queue tombe sur la ligne centrale du fuselage, bien qu'un écart de l'ordre d'une fraction de pouce soit souvent acceptable. Pour cette raison, beaucoup de personnes n'installent le montant de queue qu'après le soudage final du fuselage, ce qui

leur permet de corriger tout défaut d'alignement à ce moment-là.

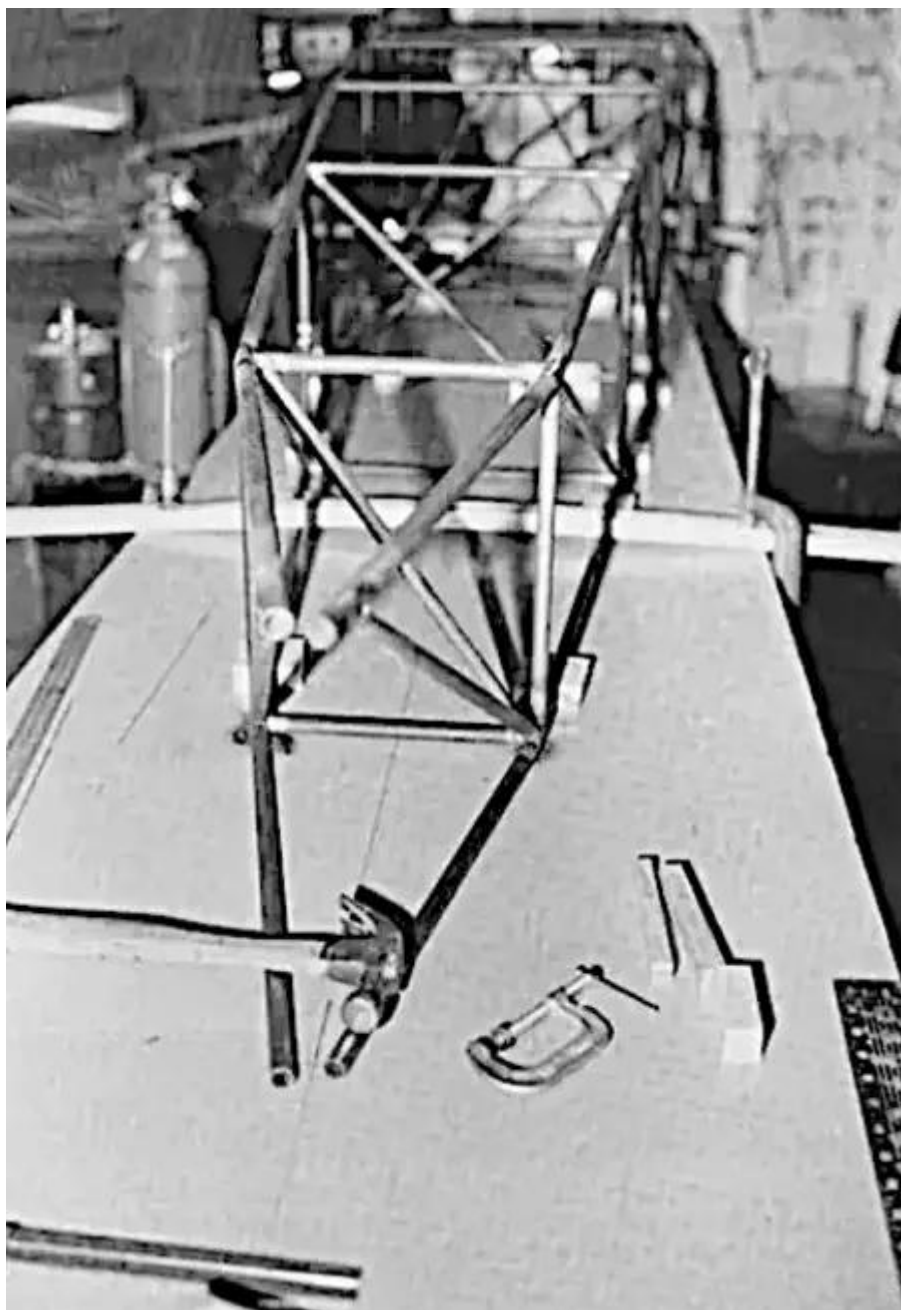
Terminer le contreventement. En descendant vers l'arrière du fuselage pour installer les traverses et les diagonales, il ne s'agit que de répéter tout ce que vous avez déjà fait auparavant, sauf qu'il n'y a pas de joints à 90° et que vous aurez beaucoup d'entraînement avec la râpe, à couper et ajuster les angles.

CONTRÔLE DU GAUCHISSEMENT

On ne saurait trop insister sur les problèmes de chauffage et de contraction dans un fuselage en tubes d'acier. Si vous voulez une démonstration classique de cela, prenez un morceau de tube de trois ou quatre pieds de long et chauffez-le simplement au milieu puis observez comment l'extrémité se déplace d'avant en arrière. Tout le fuselage fera la même chose lorsque vous effectuerez le soudage final, il est donc essentiel qu'avant d'allumer le chalumeau avec l'intention de réaliser le soudage final de n'importe quel joint du fuselage, vous réalisiez ce qui est sur le point de se produire.

Lorsque vous chauffez un tube jusqu'à la température de soudage, il se retrouvera toujours cintré vers le côté qui a été chauffé. Ces forces sont assez puissantes et, même si votre fuselage est solidement pointé et maintenu dans des gabarits extrêmement rigides, ils ne peuvent pas empêcher une certaine quantité de ce gauchissement. Vous, cependant, pouvez l'empêcher et pouvez corriger la plus grande partie de celui-ci au fur et à mesure qu'il se produit, si vous comprenez simplement les principes en jeu.

Une façon de garantir un fuselage tordu comme la patte arrière d'un chien est de se tenir d'un côté du fuselage et de souder tout le long d'un longeron, en faisant d'abord un joint puis le suivant. Ce faisant, vous concentrez toute la chaleur sur un côté du fuselage et tout le gauchissement aura tendance à tirer dans une seule direction. Ne concentrez pas votre soudage sur un seul côté ; essayez de planifier à l'avance et de le répartir.



Le cintrage des côtés du fuselage ensemble dans la zone de la queue est un processus lent. Sans suffisamment de chaleur, les tubes feront des plis plutôt que de cintrer.

La manière idéale d'éliminer ou de contrôler la quantité de déformation que le gauchissement a provoquée dans le fuselage est de réaliser des stations complètes, c'est-à-dire que vous découperez mentalement le fuselage en plans verticaux et soudez complètement chacun de ces plans. De cette façon, vous aurez introduit de la chaleur dans le fuselage sur les quatre côtés dans une zone donnée, ce qui aura tendance à équilibrer les forces et la déformation résultante.

À mesure que vous soudez chaque station, mesurez les diagonales de la station suivante et vérifiez si la ligne centrale est toujours là où elle doit être (vous souvenez-vous de la ficelle ?). Si vous avez une déformation, utilisez des fils diagonaux et des tendeurs pour tout ramener en ligne, et chauffez le fuselage dans la zone appropriée afin de le redresser. Puisque vous savez que le tube a tendance à tirer vers le côté qui est chauffé, vous savez que si vous le chauffez du côté extérieur de la soudure, il aura tendance à se redresser de lui-même.

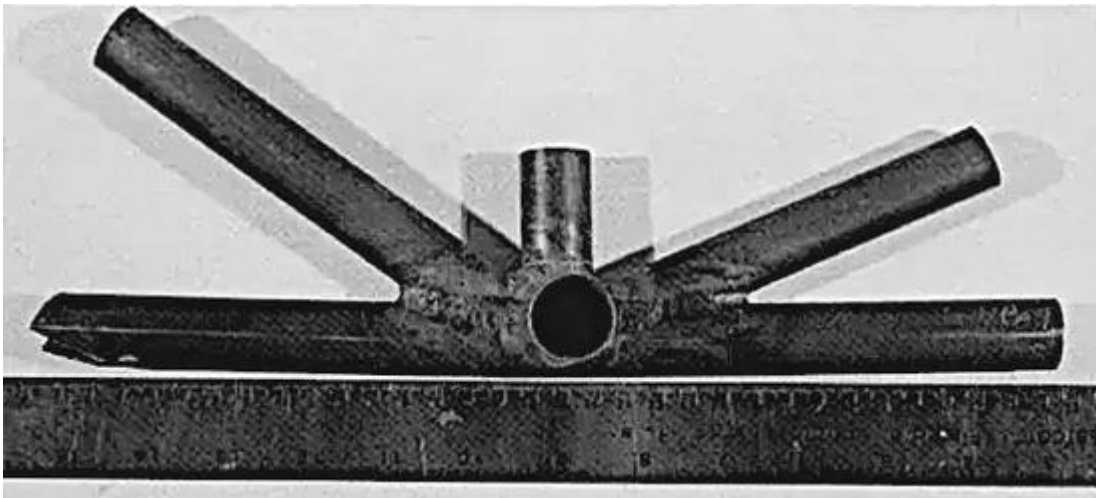
Vous devez être conscient de la déformation causée par la chaleur et la rechercher chaque fois que vous prenez le chalumeau pour commencer à souder. Si vous savez qu'elle existe et ce qui la provoque, vous serez toujours capable de la corriger.

CHRONOLOGIE DES SOUDURES

La tradition veut que l'on commence à souder le fuselage à l'avant et que l'on progresse vers la queue. Malheureusement, comme tout le monde le sait, cela signifie aussi que votre meilleur soudage se trouve à l'arrière de l'avion, là où vous en avez le moins besoin. Vous vous améliorez tellement en avançant le long du fuselage que presque chaque constructeur, une fois terminé, souhaiterait pouvoir revenir en arrière et recommencer, sachant ce qu'il sait à la fin. Il n'y a aucune raison pour laquelle vous ne pourriez pas commencer à souder à l'arrière du fuselage et progresser vers l'avant mais le contrôle des déformations devient alors un peu plus difficile. Cela signifie cependant que lorsque vous arriverez à l'avant du fuselage, là où vous soudez les supports moteur et les ferrures d'aile, vous en saurez beaucoup plus sur ce que vous faites et vous serez beaucoup plus à l'aise avec le projet.

NORMALISATION

La normalisation a été évoquée précédemment, mais lorsque vous en êtes à ce stade de la construction du fuselage, vous devriez penser à normaliser ces soudures critiques afin de ne pas oublier de le faire plus tard.



Si vous chauffez un tube en un point et le laissez refroidir, la zone chauffée se dilatera d'abord puis se contractera davantage lorsqu'elle refroidira. Chauffer du côté opposé aura tendance à redresser le tube vers sa forme d'origine. Cette méthode ne fonctionnera pas sur une soudure de nœud de jonction d'un côté du fuselage (comme montré ci-dessus). Lors du soudage d'un nœud de jonction, un retrait beaucoup plus important est créé. La meilleure façon de redresser les tubes et de libérer les contraintes est de chauffer chaque tube tout autour du nœud de jonction jusqu'à rouge cerise immédiatement après la fin du soudage, ET DE LE LAISSER REFROIDIR LENTEMENT. L'utilisation d'un tuyau d'air pour refroidir rapidement le nœud de jonction n'est pas autorisée sur les tubes en 4130. Comme montré ci-dessus, le gauchissement peut atteindre jusqu'à un quart de pouce sur environ six pouces. Vous pouvez imaginer la contrainte que ce gauchissement créerait plus loin le long du longeron.

Si vous utilisez la technique qui consiste à normaliser au fur et à mesure en réchauffant la soudure, pendant qu'elle est encore chaude la première fois, et en la laissant refroidir lentement, alors ce n'est pas une étape particulièrement critique. Si vous ne normalisez pas au fur et à mesure, revenez en arrière et réchauffez les zones soumises à de fortes contraintes, telles que les coins de la station du pare-feu, les points de fixation des ailes et la zone de fixation du train d'atterrissage, et appliquez le chalumeau dessus pendant qu'elles refroidissent.

ZONES DE SOUDURE CRITIQUE : QUE CONFIER À UN PROFESSIONNEL !

Beaucoup de constructeurs ne sont pas à l'aise pour effectuer le soudage final dans des zones aussi critiques que les ferrures d'aile, les supports moteur et les trains d'atterrissage. Ces zones ne sont pas aussi critiques qu'ils le pensent mais pour leur tranquillité d'esprit ils peuvent préférer qu'un professionnel s'en charge.

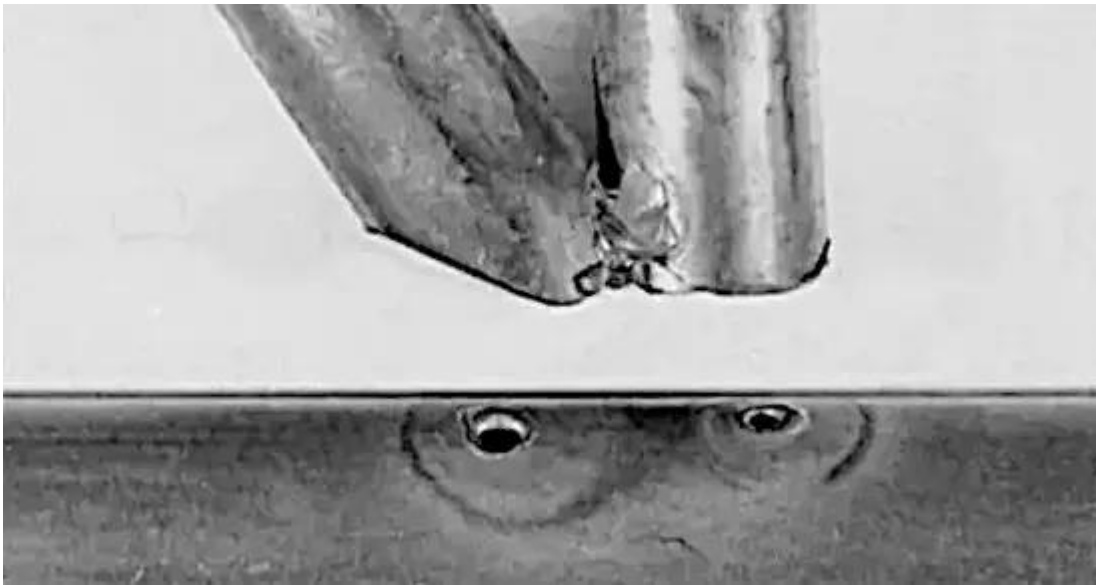
Il existe cependant certaines zones qui devraient absolument être confiées à un professionnel. Il existe par

exemple quelques conceptions de train d'atterrissage qui sont presque impossibles à réaliser pour un constructeur individuel avec un simple chalumeau à l'acétylène, alors qu'un professionnel pourrait les réaliser facilement avec un poste de soudage TIG.

Décidez bien à l'avance qu'à un moment donné vous devrez ravalier votre fierté et faire appel aux professionnels car une fois que vous avez essayé de souder un assemblage, il devient beaucoup plus difficile de le ressouder. En fait, une fois qu'un élément a été soudé, il ne peut normalement pas être ressoudé. Il doit être renforcé par un gousset ou un manchon pour compenser la mauvaise soudure déjà en place. Souvent, on finit par fabriquer un assemblage entièrement nouveau.

PRÉVENTION DE LA ROUILLE

Empêcher la rouille à l'intérieur des tubes soudés est quelque chose que tout le monde sait nécessaire, bien que tout le monde ne fasse pas quelque chose à ce sujet.



La chose la plus importante pour empêcher la rouille interne dans un assemblage tubulaire soudé est de s'assurer qu'il est étanche à l'air. Il ne doit y avoir aucune ouverture d'aucune sorte, car l'ennemi est l'oxygène et l'humidité provenant de l'extérieur. Un fuselage étanche à l'air sans huile interne serait probablement aussi exempt de rouille qu'un fuselage ayant reçu un traitement à l'huile mais n'étant pas étanche à l'air. Une méthode un peu plus simple pour créer un « trou d'huile » dans un morceau de tube consiste à utiliser la buse de soudage de la taille immédiatement supérieure, à augmenter fortement la flamme, à chauffer l'endroit où vous voulez le trou jusqu'à presque le point de fusion puis à pousser le cône de la flamme dans le métal. Presto ! Vous aurez un trou d'environ un huitième de pouce de diamètre en environ 3 secondes, sans la frustration du perçage.

Beaucoup de fuselages en tubes sont assemblés de telle manière que, avant que les tubes ne soient soudés, des trous sont percés aux intersections, à l'intérieur de chaque morceau de tube, afin que l'huile puisse être versée par une entrée à une extrémité des longerons et qu'elle finisse par se répandre dans toute la tubulure. Par le passé, cette huile n'était rien d'autre que de l'huile de lin bouillie mais il existe maintenant plusieurs huiles préparées commercialement qui accomplissent ce travail encore mieux.

Plutôt que de percer un trou dans chacune des intersections, ce qui soulève la possibilité que l'un des trous soit obstrué et ne permette donc pas le passage de l'huile, une autre méthode consiste à percer un petit trou (No. 40) sur l'extérieur de chaque morceau de tube (en particulier les plus critiques du point de vue de la rouille), à remplir partiellement le tube d'huile, puis soit à souder le trou pour le fermer, soit à y placer un point de soudure. Les deux méthodes fonctionnent bien. Il est universellement admis qu'une forme quelconque de protection contre la rouille doit être appliquée à l'intérieur de la tubulure car le chromoly est très sensible à la rouille.

Cependant, quelque chose dont on ne parle pas assez souvent est la rouille sur l'extérieur du fuselage pendant les étapes de construction. Il n'est pas inhabituel qu'un fuselage en tubes d'acier reste pendant un an ou deux,

après avoir été soudé, avant d'être peint. Les zones qui ont été soudées rouillent très rapidement dans ce genre de situation.

Par conséquent, c'est une bonne idée, après avoir effectué la majeure partie du soudage final, de prendre une bombe d'huile en spray similaire au WD-40 ou un chiffon imbibé d'huile et d'essuyer chacun des joints. Cependant, gardez à l'esprit que pour peindre la tubulure vous devrez enlever cette huile, soit par sablage, soit avec un composé commercial de nettoyage d'huile comme ceux utilisés par les ateliers de peinture.