CONSTRUIRE UN AVION TUBE ET TOILE -1/2

Construire un avion est une tâche difficile. La décision ne devrait être prise qu'après avoir déterminé ce qui est nécessaire financièrement, émotionnellement et physiquement. Il est impossible de comprendre complètement ce qui vous attend, mais vous pouvez acquérir suffisamment d'informations pour en avoir une bonne idée. Des milliers de personnes ont construit un avion avec succès et chacune d'entre elles peut vous fournir les faits relatifs au processus de construction.

Beaucoup de gens veulent acquérir et piloter un avion le plus rapidement possible. Si vous faites partie de ce groupe, vous voudrez peut-être envisager d'acheter un avion, éliminant ainsi le temps nécessaire à la construction du vôtre. Cependant, si vous souhaitez une expérience enrichissante et satisfaisante, je vous recommande de choisir l'avion que vous voulez et de commencer le processus de construction. Vous découvrirez une grande fraternité de constructeurs prête à vous aider de toutes les manières possibles.

Il est à noter qu'un nombre croissant de personnes souhaitent simplement construire un avion uniquement pour l'expérience. Vous pouvez appartenir à cette catégorie. Quoi qu'il en soit, vous devriez rejoindre une association locale de constructeurs amateurs. Les membres d'une association de constructeurs vous aideront à décider quel type d'avion construire et vous fourniront l'encouragement et le soutien nécessaires.

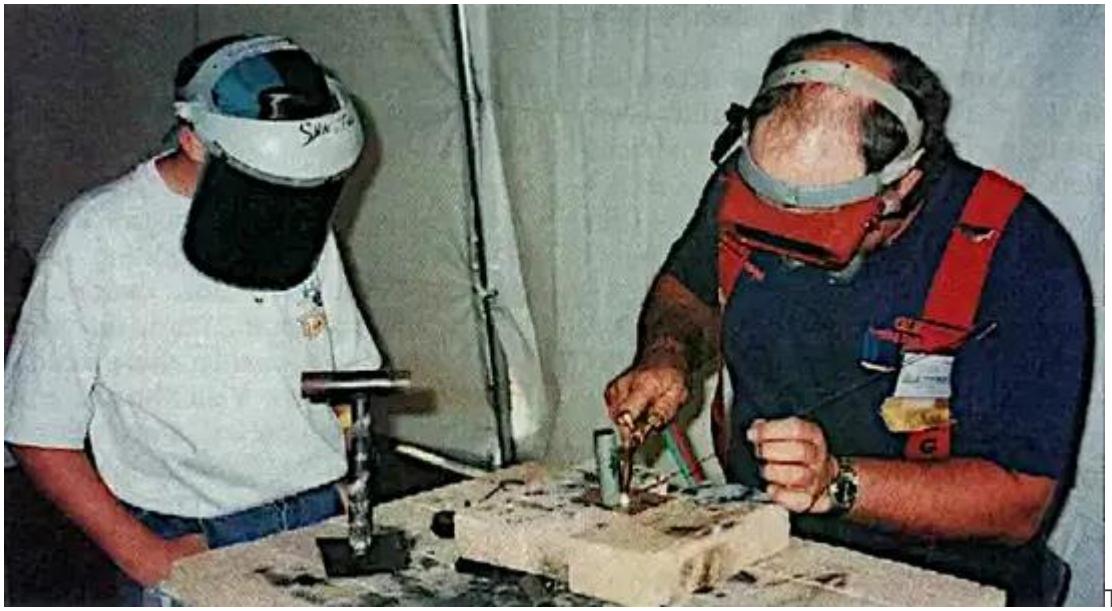
Une fois la décision de construire prise, l'étape suivante consiste à déterminer le type d'avion que vous désirez. Il existe plus de 500 choix possibles. Vous pouvez construire un avion à partir d'un ensemble de plans ou acheter un kit à assembler. Vous pouvez construire n'importe quoi, d'un ultra-léger à un avion de voyage à haute performance. Les choix sont illimités.

Tout d'abord, j'étudierai quelques facteurs généraux impliqués dans cette décision, puis j'expliquerai les détails concernant la construction d'un avion en tubes et toile. D'autres types de construction seront abordés dans les articles suivants.

De nombreux éléments entrent en jeu dans la décision du type d'avion à construire.

Certains de ces éléments comprennent le but pour lequel vous utiliserez l'avion, vos compétences en pilotage, vos compétences en construction, l'historique de l'avion, le type de construction, les finances nécessaires, le temps requis, la facilité de construction, le soutien technique, etc..

Une conversation avec un constructeur expérimenté pour discuter des questions de « construction » abordées dans cet article vous fera économiser de la frustration et de l'argent à long terme. Je vais aborder ces points individuellement, tout en reconnaissant qu'il en existe bien d'autres qui pourraient être mentionnés.



Tout d'abord, que comptez-vous faire avec l'avion ? Plus précisément, décidez si vous souhaitez effectuer des vols de voyage, faire de la voltige, ou simplement voler pour le plaisir. Sera-t-il utilisé à partir de pistes en herbe ou d'une piste pavée ? L'avion répondra-t-il à vos besoins une fois terminé ?

Tenez compte de vos compétences en pilotage. Choisissez-vous une conception d'avion qui exige plus d'expérience de vol que celle que vous avez actuellement ? Faites attention à ne pas choisir un avion avec

lequel vous ne seriez pas à l'aise en vol. Si c'est le cas, votre avion risquera fort de devenir une « reine de hangar », car vous aurez peur de le piloter.

Ensuite, évaluez vos propres compétences en construction. Si vous avez de l'expérience en soudure, vous voudrez peut-être choisir un avion en tubes et toile. Si vous n'avez aucune compétence en construction à évaluer, il vous faudra être prêt à acquérir celles qui sont nécessaires.

L'un des aspects les plus importants est l'historique de l'avion que vous envisagez de construire. Les personnes qui ont réussi à construire un appareil sont celles qu'il faut interroger. Elles peuvent vous dire quel type de soutien elles ont reçu du fabricant, le degré de complétude du manuel et/ou des plans, la maniabilité de l'appareil, le montant dépensé, le temps requis, etc.. En bref, les informations obtenues auprès d'un constructeur ayant réussi sont inestimables pour vous aider dans votre décision. Les noms de ces constructeurs peuvent être obtenus au sein de l'association.

L'élément suivant est le type de construction. Fondamentalement, les types suivants sont disponibles :

1. tubes et toile,
2. composite,
3. tôle métallique et
4. bois.

Habituellement, une combinaison de ces matériaux se retrouve dans la majorité des avions. La plupart des avions construits par des amateurs contiennent des éléments en tubes, en aluminium et en bois. Lors du choix du type de construction, pensez à ce que vous aimez faire ainsi qu'au produit fini que vous désirez obtenir.

Estimer le coût total de l'avion avant de commencer est très important. Rappelez-vous que si vous achetez un kit, le prix du kit n'inclut pas le coût de l'expédition, le coût des outils, de l'atelier, du moteur, de l'hélice, etc. Le temps est également un facteur majeur. Le temps indiqué par le fabricant ou le concepteur du kit est souvent optimiste. Il n'inclut généralement pas la préparation avant le travail, la correction des erreurs, le temps de déplacement vers un atelier, etc. En règle générale, la construction d'un avion prend entre 1 000 et 4 000 heures. Évidemment, un avion en kit ne demandera pas autant de temps qu'un avion construit à partir de plans.

Avec ces informations générales à l'esprit, passons maintenant aux bases de la construction d'un avion en tubes et toile. Lorsque vous avez décidé de construire ce type d'avion, six étapes principales sont impliquées dans le processus de construction. Ces étapes sont :

1. Décision et planification
2. Construction de base
3. Assemblage préliminaire, haubanage et installation des systèmes
4. Démontage, entoilage et peinture
5. Réassemblage, haubanage final et installation finale des systèmes
6. Inspection, certification et préparation finale au vol

La plupart des tâches de construction que vous effectuerez entreront dans l'une de ces catégories. Si vous consacrez beaucoup de temps à la première étape, l'ensemble du projet se déroulera très bien.

DÉCISION ET PLANIFICATION

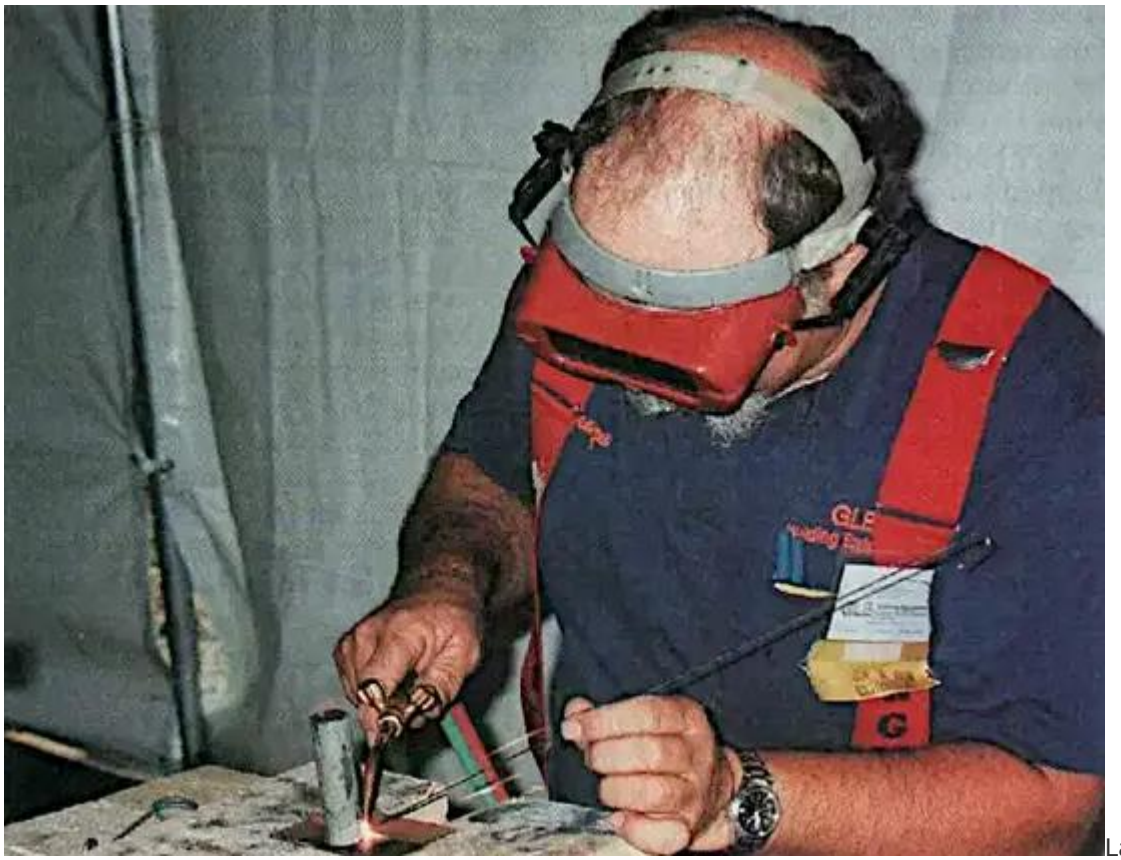
Bien sûr, vous devez d'abord décider du modèle d'avion que vous allez construire. De nombreux facteurs entrent dans cette décision, dont plusieurs sont mentionnés plus haut. Je ne passerai pas de temps à comparer les différents choix d'avions en tubes et toile. Après avoir choisi l'avion de vos rêves, vous devez vous préparer pour les premières étapes de la construction.


Tout d’abord, préparez un espace d’atelier. Idéalement, vous devriez disposer d’un espace d’au moins la taille d’un garage pour deux voitures. Je recommande un atelier à domicile plutôt qu’à un autre endroit. La raison, vous passerez plus de temps à travailler sur le projet s’il est pratique d’accès et vous pourrez plus facilement impliquer votre famille. Si vous choisissez un atelier éloigné de votre domicile, essayez de rendre l’espace aussi confortable que possible. Vous y passerez beaucoup de temps et vous voudrez qu’il soit également agréable pour votre famille.

Si vous avez acheté un avion en kit, un de vos premiers problèmes sera le transport du kit et son déchargement de la remorque dans votre atelier. Réfléchissez à cette étape avant l’arrivée du kit.

Votre atelier devrait contenir une table de travail où les pièces peuvent être assemblées, en plus d’un établi. Gardez à l’esprit les besoins en ventilation, les exigences électriques, l’éclairage, le chauffage, etc. Les vapeurs seront probablement un problème lorsque commencera le processus d’entoilage. Pensez à ce problème avant de commencer. Vous devriez également planifier où vous allez stocker les tubes, la toile et les matériaux inflammables utilisés pour l’entoilage. Le rangement des outils doit être pris en compte, ainsi que l’entreposage des pièces terminées.

Les outils nécessaires à la construction d’un avion en tubes et toile dépendront du fait que vous construisiez un avion à partir de plans ou un avion en kit. Si vous construisez à partir de plans, vous aurez besoin d’un équipement de soudage. Je recommande le soudage au gaz. L’équipement nécessaire coûtera environ 300 à 400 € pour débuter. Vous pouvez louer les bouteilles d’oxygène et d’acétylène auprès d’un fournisseur local. Si possible, essayez le chalumeau que vous envisagez d’acheter avant de le faire. Évaluez les différents modèles en fonction du coût, du poids, de la garantie, des performances et des formes de flamme. Vous aurez besoin d’une bonne paire de lunettes de soudure. Ne cherchez pas à économiser sur la sécurité, achetez un ensemble de qualité. Des gants et un tablier en cuir sont également recommandés. Vous aurez besoin d’un compresseur d’air capable d’atteindre au moins 125 psi.

La taille du réservoir d’air est aussi importante que celle du moteur. En ce qui concerne les outils de base nécessaires, ceux que l’on trouve dans la plupart des ateliers domestiques seront généralement suffisants, avec quelques ajouts. Une perceuse à colonne et une meuleuse d’établi sont utiles. Je parlerai du matériel de pulvérisation et des outils pour l’entoilage dans la section consacrée à ce sujet. Plusieurs autres outils sont agréables à posséder mais en fin de compte, « on n’a jamais trop d’outils ». Gardez à l’esprit que vous pouvez souvent louer des outils coûteux auprès d’un fournisseur local.

N’oubliez pas de vous préparer pour le premier jour. Vous pouvez le faire en étudiant soigneusement vos plans ou le manuel d’assemblage. Les fabricants de kits affirment que si les constructeurs prenaient simplement le temps de lire leur manuel avant de commencer la construction, un grand nombre de problèmes seraient évités. Vous devriez acheter la documentation et les livres qui vous seront utiles. Si vous ne savez pas souder, vous devez apprendre cette compétence. Des ateliers ateliers et stages de soudure sont une excellente ressource pour apprendre et pratiquer cette technique. Des ateliers d’entoilage sont également proposés.

Il est important d’acquérir les connaissances techniques nécessaires à la construction d’un avion dès que possible dans le processus. Ne pas le faire entraînera inévitablement un manque de confiance qui se traduira par un arrêt du travail sur le projet. Vous serez étonné de constater à quel point plusieurs de ces compétences sont faciles à maîtriser lorsque vous avez reçu une formation adéquate. Bien sûr, il existe de nombreux bons livres et vidéos pour vous aider. Les deux compétences principales requises pour un avion en tubes et toile sont la soudure et l’entoilage. Même si vous achetez un avion en kit, vous voudrez avoir suffisamment de connaissances en soudure pour pouvoir vérifier les soudures existantes de votre avion.

Maintenant que nous avons préparé notre espace de travail et nous-mêmes pour la tâche à accomplir, nous sommes prêts à commencer la construction proprement dite des pièces composantes.

CONSIDÉRATIONS DE SÉCURITÉ

Avant de commencer notre projet, nous devons être conscients des aspects de sécurité liés à la construction d’un avion en tubes et toile. Tout d’abord, commençons par la soudure. Bien sûr, un des facteurs de sécurité les plus importants en matière de soudure est la protection des yeux. Regarder une flamme de soudage peut endommager vos yeux de manière permanente. Des lunettes de soudure de bonne qualité sont absolument nécessaires. Pour les lunettes, choisissez la teinte la plus foncée possible. Porter une protection oculaire supplémentaire sous les lunettes est une bonne idée pour s’assurer qu’aucune étincelle n’atteigne vos yeux.

Portez des vêtements appropriés. Les tissus synthétiques peuvent facilement brûler à cause d'une étincelle égarée. Portez un jean et investissez dans un bon tablier en cuir. Assurez-vous de garder les bouchons de sécurité sur toutes les bouteilles. Une valve cassée sur une bouteille à haute pression peut transformer celle-ci en fusée. Les bouteilles doivent être bien fixées avant de retirer les bouchons de sécurité. Gardez un extincteur à portée de main et NE soudez PAS à proximité de matériaux inflammables. Les produits chimiques utilisés pour l'entoilage sont inflammables, tenez-les éloignés de votre zone de soudure.

D'autres précautions de sécurité comprennent le port de lunettes de protection lorsque vous percez ou effectuez d'autres tâches similaires. Des bouchons d'oreilles peuvent être nécessaires pour certaines opérations. En général, le bon sens doit prévaloir en matière de sécurité dans votre atelier. Cependant, lorsqu'il s'agit de l'entoilage, il existe des problèmes de sécurité bien spécifiques.

Le premier problème concerne le contact de la peau avec les produits chimiques. Protégez votre peau contre ces substances en portant des chemises à manches longues et des pantalons longs. Une combinaison de pulvérisation est recommandée lorsque vous commencez à pulvériser. Protégez vos mains en utilisant une crème barrière. En plus de la crème, vous devriez porter des gants chirurgicaux jetables en latex. Ils sont peu coûteux et peuvent être remplacés dès que les solvants commencent à attaquer ceux que vous portez.

Il est d'une importance capitale, lors de l'entoilage, de protéger vos poumons. Un respirateur de qualité muni d'un filtre à charbon actif est indispensable. Ne comptez pas sur les masques antipoussières : ils sont inefficaces pour protéger vos poumons. Si vous utilisez une peinture ou un système d'entoilage à base de polyuréthane, il est impératif d'acheter un système à air forcé fournissant une source d'air frais. Les peintures polyuréthanes contiennent des polyisocyanates, comme le cyanure. Respirer le brouillard de ces peintures peut entraîner une grave maladie voire la mort. Ne prenez aucun risque. Un respirateur à filtre à charbon n'est pas suffisant pour les polyuréthanes.

Autre précaution : lorsque vous mélangez et versez des produits chimiques, portez une protection oculaire et n'utilisez pas de perceuse électrique pour mélanger les peintures. N'oubliez pas d'avoir plusieurs extincteurs à portée de main dans l'atelier.

CONSTRUCTION DE BASE

Nous sommes enfin prêts à commencer la construction. Que vous travailliez à partir de plans ou d'un kit, commencez par une petite pièce, telle qu'une surface de contrôle ou un stabilisateur. Vous aurez besoin de pratique, et si vous endommagez une pièce, il sera beaucoup moins long et coûteux de refaire une surface de contrôle qu'une structure majeure. De plus, une petite pièce terminée peut être facilement entreposée jusqu'à l'assemblage final. Entreposer un fuselage terminé occupe trop d'espace, pour cette raison, faites le fuselage en dernier.



L’équipement pour les soudeurs débutants

Assurez-vous d’avoir une bonne variété de pièces de quincaillerie aéronautique dans votre atelier. Plusieurs fournisseurs proposent des kits comprenant des boulons, écrous, goupilles fendues, etc. Essayez de trier et de ranger la quincaillerie pour qu’elle soit facile à retrouver.

La plupart des avions en tubes et toile utilisent du tubage en acier 4130. Ce tube est la norme pour les aéronefs : il s’agit d’un alliage de chrome-molybdène, très solide et soudable. Le tubage en acier est défini par son épaisseur de paroi et son diamètre extérieur (OD). Ces dimensions sont généralement exprimées en millièmes de pouce. La longueur du tube est habituellement de 18 à 22 pieds et il est coupé aux longueurs souyhaitées avant l’expédition. Entreposez les tubes dans un endroit sec pour éviter la corrosion.

Une scie à métaux sera très utile pour couper les tubes d’acier, et une encocheuse de tubes (grugeuse à tube) est un outil précieux si vous construisez à partir de plans. Cet outil permet de réaliser des joints précis et mesurables qui s’emboîtent parfaitement les uns dans les autres.

De nombreux ultralégers et plusieurs avions en kit utilisent des tubes en aluminium plutôt qu’en acier. L’aluminium est difficile à souder, donc des rivets ou des boulons sont utilisés pour l’assemblage.

Il est essentiel de protéger les tubes, à la fois à l’intérieur et à l’extérieur. Pour le fuselage, je recommande d’ouvrir les longerons à l’avant avec un petit trou et d’y verser du Tubeseal. Lors du soudage des diagonales, percez un trou dans le longeron à l’endroit où la diagonale sera soudée : cela permettra au Tubeseal de circuler dans les diagonales. Faites pivoter le fuselage pour garantir une couverture complète de tous les tubes. Le Tubeseal est un inhibiteur de corrosion interne.

Tous les tubes en acier doivent être protégés à l’extérieur avec un apprêt époxy. Ne cherchez pas à économiser à cette étape : utilisez uniquement un apprêt époxy. Tout autre type d’apprêt serait vulnérable aux produits chimiques utilisés dans l’entoilage, ce qui entraînerait finalement la corrosion. N’oubliez pas d’utiliser votre respirateur lors de la pulvérisation.

Si vous achetez un avion en kit, je recommande un fuselage peint par poudrage (powder coated). Cela coûte un peu plus cher, mais cela en vaut largement la peine à long terme.

La phase de construction de base nécessite habituellement beaucoup de temps. Préparez-vous à avoir besoin d’un peu d’encouragement en cours de route. Vous pouvez en trouver en assistant à des rassemblements, à des salons aériens, ou en parlant à d’autres constructeurs de votre région.

Il est impératif d’impliquer votre famille. Ne pas le faire pourrait constituer un obstacle insurmontable à l’achèvement du projet. Il existe de nombreuses façons d’intégrer votre famille dans la phase de construction de base. Par exemple, vous pouvez leur demander de vous aider à construire les ailes, à assembler les pièces, à

trier la quincaillerie, etc. Vous constaterez que vous aurez souvent besoin d'aide, et votre famille peut être d'un grand soutien.

Faites vérifier régulièrement votre construction en cours de processus par un constructeur expérimenté. Faites-le tout au long du processus de construction et documentez chaque inspection dans votre journal de constructeur. Quelqu'un qui observe votre travail de l'extérieur remarquera souvent un problème que vous pourriez avoir négligé pendant des mois.

ASSEMBLAGE PRÉLIMINAIRE, RÉGLAGE ET INSTALLATION DES SYSTÈMES

Une fois les pièces constitutives de l'avion terminées, vous devrez assembler l'appareil avant l'entoilage. Cette étape permet de vérifier tous les problèmes potentiels, notamment :

- les points de fixation incorrects,
- la liberté de mouvement des câbles de commande,
- l'ajustement incorrect des pièces,
- le fonctionnement des commandes moteur,
- les interférences dans les mouvements de commande, etc.

Il est essentiel de vérifier tous ces aspects et de corriger les problèmes avant la pose de la toile. Après l'entoilage, il deviendra très difficile de corriger les défauts sans en créer de nouveaux. Assemblez complètement l'avion avec toutes les commandes installées. Réglez les commandes pour garantir un débattement et une liberté de mouvement appropriés. Fixez les surfaces de contrôle temporairement, car elles devront être retirées pour l'entoilage. Vous installerez les surfaces de queue en dernier afin d'éviter de devoir circuler autour d'elles lors de l'installation des ailes.

Tout le câblage électrique doit être terminé. Le système de carburant doit être installé, de même que les conduites hydrauliques. Les roues et les freins doivent être montés et testés. Les supports avioniques doivent être installés. Enfin, toutes les commandes moteur doivent être testées. Vous ne devez pas encore installer le moteur, mais vous devez vous assurer que toutes les tuyauteries de carburant, les commandes, etc., sont en place.

En résumé, vous aurez le squelette complet de l'avion assemblé, avec toutes les commandes fonctionnelles. Cette phase de la construction est très importante. Prenez votre temps et recherchez les zones susceptibles de poser problème. Il sera beaucoup plus facile de corriger un défaut maintenant que d'attendre l'assemblage final.

C'est aussi un excellent moment pour réaliser une inspection en cours de processus. Essayez de faire examiner l'avion par plus d'une personne expérimentée. C'est la dernière occasion de corriger les problèmes sans devoir fournir un effort considérable par la suite.

Nous poursuivrons cet article par une étude approfondie des trois dernières étapes mentionnées plus haut. Une étude sur l'entoilage sera également présentée.