



Les Cahiers du RSA

Le magazine des Collectionneurs et des Constructeurs Amateurs d'Aéronefs



Construction de « l'Océanair »

L'idée première est d'obtenir un appareil de voyage, confortable, capable d'emporter trois, voire quatre personnes avec quelques bagages sur des distances relativement longues ; de construction assez simple et utilisant des solutions connues et éprouvées accessibles aux constructeurs amateurs.

Cet appareil pouvant intéresser également les clubs pour l'école. La construction bois et toile a été retenue pour plusieurs raisons :

- L'expérience de la construction de plusieurs avions bois et toile dont deux Jodel : 1052 F-PYJD et 1053 F-PCRT,
- La facilité pour l'amateur : le collage du bois ne nécessitant pas de gros moyens techniques,
- Le coût et la maintenance réduits d'une cellule bois et toile,
- Le bon rapport légèreté-solidité,
- La facilité de réparation et la fiabilité avérée.

L'expérience ayant démontré que, lorsque la partie bois de l'appareil est terminée, en totalité..., il n'y a qu'à peine cinquante pour cent du travail exécuté ! Il reste alors tout ce qui est métallique, mécanique, électrique, peinture, sellerie etc., je me suis efforcé de concevoir l'avion de manière à pouvoir utiliser un maximum de pièces, ou sous-ensembles, existants ou faciles à se procurer, soit neufs, soit en occasion. Ceci offrant un autre avantage : celui de pouvoir se dépanner facilement, en cas de besoin, au fin fond d'un pays perdu !

Dans le même esprit, côté moteur, je n'ai pas cherché à innover. J'utilise, depuis plus de vingt ans, des « Lycoming » qui m'ont toujours donné entière satisfaction ; j'ai donc prévu « l'Océanair » pour l'utilisation des trois puissances : TC120, TC160, TC180. Le T pour Tissot et le C pour Charbonnier, mon compère et ami dans cette aventure.

Le longeron est calculé pour une masse maxi de 1010 kg en catégorie utilitaire FAR 23 à $n = +7,6/-5,6$ à rupture.

Les bois peuvent être: du Spruce, du pin d'Oregon, de l'Emlock ou de l'Epicéa du Jura qui sont sensiblement de mêmes caractéristiques mécaniques, avec un petit plus pour le pin d'Oregon, légèrement plus dense (0,53 contre 0,45 et 0,46).

Ces quatre bois ont été utilisés pour la fabrication des semelles des longerons des quatre versions. Je recommande le Spruce ou l'Epicéa pour le TC120, l'Emlock ou le pin d'Oregon pour le TC160 et TC180. Les deux premiers permettant un gain de poids d'environ 4 kg sur la totalité du longeron, ce qui n'est pas négligeable, compte tenu de la moindre puissance.

Le TC120 est un 2+2 de masse totale à vide, en état de vol, avec équipement complet de 583 kg, limité à 140 kg d'emport en places arrières.

Les TC160 et TC180 sont de vrais quadriplaces, de masse totale à vide de 603 kg.

Les colles utilisées sont :

- « Sader » marine pour les lamellés collés des semelles et la totalité du longeron, les coffrages de bord d'attaque de l'aile et l'ensemble du fuselage.
- « Sader » menuiserie 1150 pour les nervures.

On peut tout faire à la « Sader » marine qui est excellente, très facile d'emploi ; il suffit de mélanger et doser correctement poudre et résine et respecter un minimum de 16° de température pendant le séchage (environ huit heures).

La « Sader » menuiserie 1150 étant également très bonne, moins chère mais un peu plus « cassante ».

CONSTRUCTION

Le fuselage

Il est largement inspiré des Jodel « Sicile » que j'ai construits précédemment et en reprend l'esprit, la ligne et les formes générales ; c'est-à-dire que c'est une « caisse » en contre-plaqué, assemblée sur des lisses et des couples par collage. Mais peut-on faire autre chose, ou autrement, avec ces matériaux et surtout aussi bien ?!!!

On construit d'abord les deux flans symétriques, un gauche, un droit, à plat, en raboutant les contre-plaqués de différentes épaisseurs avec les entures indiquées au plan.

On fait ensuite le tracé du flan à obtenir



sur le CP avec l'emplacement des lisses et des renforts, que je colle... du bon côté ! Prévoir une sur-longueur avant et arrière pour compenser la perte lors du cintrage des flans. Aaser le CP au ras des lisses, faire le tracé et la découpe du passage de l'aile.

Fabriquer ensuite : la cloison pare-feu, les couples n°2 et 3, les cintres du dôme du fuselage ainsi que la dérive qui comporte l'étambot arrière.

L'assemblage du total se fait sur un « marbre » constitué d'un rectangle en tube carré de 40, soudé, à la longueur

par Rémi TISSOT

de fuselage, de largeur légèrement supérieure au maître couple, bien droit, dégauchi et muni de cadres placés aux endroits des couples (et réglables en inclinaison).

On peut aussi réaliser ce marbre en bois, suivant ses compétences. Le montage se fait fuselage sens dessus dessous, les lisses supérieures servant de référence, en appui sur le cadre. (penser à l'inclinaison des couples qui est inversée).

Ce travail de préparation et construction de chantier peut paraître long et fastidieux, en fait, c'est assez simple, fait gagner du temps et facilite grandement les collages des couples qui sont maintenus en place et ne risquent pas de glisser, le résultat

goussets. Procéder au montage du faux couple extrême arrière, qui doit être fait « en place », ainsi qu'au fond de fuselage.

Après séchage (au moins 12 heures) on peut retourner le fuselage et coller l'étambot et la dérive, les cintres, les différents renforts ou cales, vernir l'intérieur pour protéger le bois de l'humidité et des moisissures.

Il reste à finir la partie avant en collant le couple du tableau de bord qui sert aussi au pontage et les renforts et cales bordant la découpe du profil de l'aile, ainsi que le plancher.

Empennages

L'horizontal est du type monobloc et comporte les volets anti-tab qui fonctionnent en automatique et en commandé pour la fonction correcteur d'assiette. La cinématique est la même que sur un Robin. La construction du monobloc est classique : nervures pleines collées sur un longeron caisson et articulé par rotules, le tout partiellement coffré et totalement entoilé.

- Plan fixe de dérive : Construction également classique, nervures pleines en CP 16/10e, collées sur l'étambot qui termine l'arrière du fuselage, le tout coffré en CP 16/10e et marouflé à la toile 1000 kg.

Ne pas oublier avant coffrage, de positionner les différents prisonniers servant aux charnières et autres supports ou renforts.

- Volet de direction : Construction identique aux ailerons, partiellement coffré et entoilé à la toile 2000 kg.



est à la hauteur de la peine, c'est-à-dire, un fuselage droit, avec les deux flans cintrés de la même valeur et bien dégauchis.

La méthode coule de source : il suffit d'aligner les axes : de la cloison pare-feu, des couples et de l'étambot, au cordeau sur les cadres de montage, de les fixer avec des presses en bonne position, de serrer au droit des couples progressivement, en commençant par l'avant. Faire une cale, sorte de faux étambot, pour terminer le serrage des flans à l'arrière, en attendant de coller la dérive (après retournement.) Installer les traverses de dessus et dessous de fuselage à leurs places avec les

Verrière & sièges

Elle peut être soit coulissante vers l'avant, soit avec des portes genre « Jodel ». Prévoir le cas lors de la fabrication du fuselage car la menuiserie diffère légèrement.

Sur le TC120 F-PTIS, elle est coulissante, je me suis inspiré fortement de celle du Robin HR200 pour la réaliser. Les plexis sont collés à la colle pour pare-brise de voiture (SICAFLEX).

Les sièges sont de récupération, revus et corrigés par un sellier.

Capots moteur

Réalisés en stratifié, tissus de verre et résine, d'un dessin particulier dans un moule fait spécialement.

Ils ne comportent pas de trappe pour la jauge d'huile par souci d'aérodynamique, de simplicité et de solidité, ce qui nécessite la dépose du capot supérieur pour vérifier le niveau d'huile. Ce n'est pas, à mon avis, une grosse difficulté, grâce aux « camelocks »... et il est toujours bon de pouvoir « jeter un œil » assez souvent sur la mécanique !

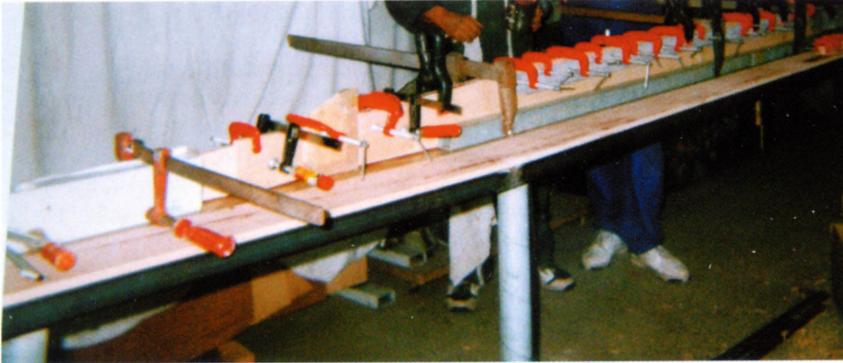


Photo 1 : Fabrication des semelles en lamellé – collé en forme, sur le moule.

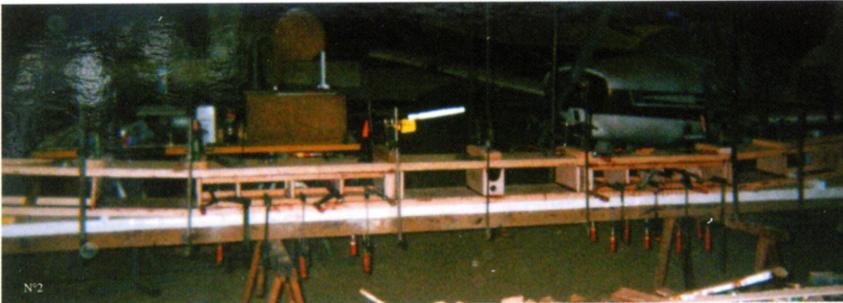


Photo 2 : Assemblage du longeron.



Photo 3 : Coffrage du longeron.



Photo 4 : Sens des fibres et entures sur le longeron.

L'aile

Le longeron est du type caisson avec quatre semelles en lamellé-collé (4 épaisseurs de 7,5 mm), amincies aux extrémités et de largeur évolutive. Elles font toute l'envergure et sont réalisées dans un montage (ou moule) qui donne la forme définitive avec le dièdre du longeron.

Comme pour le fuselage, j'ai réalisé un chantier en tube carré soudé, car plusieurs longerons étaient prévus au programme, mais, on peut travailler sur un chantier plat avec des cales appropriées... et beaucoup de presses ! Ce type de construction permet une économie de bois et une solidité supérieure, car on peut croiser les fils des planches et décaler les entures. Cela permet aussi d'éliminer les éventuels défauts du bois (nœuds et poches de résine).

Les diaphragmes n'offrent pas de difficulté ni de particularité sinon, le central, qui sert de palier du tube de torsion de commande des ailerons. C'est une sorte de « boîte » comportant deux alésages au diamètre du tube et des passages pour les câbles de direction et profondeur.

Cette « boîte » est à réaliser avec soin, bien d'équerre, c'est la condition d'un bon démarrage de l'assemblage du longeron !

Assemblage du longeron

L'assemblage peut se faire sur le chantier qui a servi à la fabrication des semelles ou sur chantier plat avec cales.

• Ame inférieure :

Commencer par découper, dans les feuilles de CP adéquates, des bandes, en diagonale, pour respecter le sens des fibres, de largeur égale à la largeur du longeron sans les revêtements avant et arrière. Attention, le sens des fibres change sur l'axe central (convergence) tout est indiqué au plan.

Enturer et rabouter les bandes en respectant les positions des entures, le sens des CP et l'alignement du total qui doit être parfait. (Travailler en butée sur une règle...). Faire une longueur de part et d'autre de l'axe allant jusqu'à l'enture avant le dièdre.

Après séchage, installer la bande sur le chantier et coller les deux semelles inférieures, alignées et parallèles, à la bonne cote de largeur, toujours en partant de l'axe. Coller ensuite sur les semelles le CP de renfort intérieur, en respectant le sens des fibres (inverse de l'âme inférieure). On obtient ainsi une première ébauche de caisson avec seulement les deux inférieures réunies au centre.

A ce stade, on peut mettre en place le diaphragme central et le coller.

• Ame supérieure :

Sur le chantier plat, préparer des bandes de CP de façon identique à l'âme inférieure et, de même largeur, toujours en respectant le sens des fibres indiqué au plan.

Installer les deux semelles alignées et parallèles et coller la bande de CP sur le dessus, retourner l'âme, coller le CP de renfort supérieur. Tous ces assemblages doivent se faire en partant de l'axe.

Coller ensuite l'âme supérieure sur le diaphragme central en même temps que les diaphragmes 2. Maintenir les âmes bien parallèles et d'équerre pendant tout le temps de séchage.

On a maintenant un « squelette » de longeron qui ne demande plus qu'à être habillé !

Pour cela, positionner et coller les différents diaphragmes, cales et renforts. Ne pas oublier avant de coller définitivement l'âme supérieure ; de percer les trous de fixation des glissières des sièges avant et de fixer les huit prisonniers de 6 car cela n'est pas facile à faire après coup !

L'aile étant vrillée sur les parties trapézoïdales des extrémités, il est indispensable que le longeron le soit aussi. Donc, avant collage des âmes supérieure et inférieure, à partir du diaphragme D7, il faut vriller les quatre semelles au moment du collage de l'arêtier marginal. Utiliser une cale confectionnée pour un angle de vrillage négatif de $4^{\circ}30'$ et maintenir les quatre semelles ainsi positionnées durant toute la durée du coffrage des âmes aux extrémités.

Remarque : Vrillage négatif = arêtier marginal relevé de l'arrière... $4^{\circ}30' = 20$ mm sur la largeur du longeron.

Continuer par les collages des revêtements des âmes supérieure et inférieure, en respectant le sens de convergence des fibres des CP ainsi que les épaisseurs. Employer du bouleau jusqu'à la nervure 7, après on peut mettre de l'okoumé pour alléger aux extrémités.

Avant fermeture totale du longeron, vernir l'intérieur, ne pas oublier de percer les trous de décompression aux endroits indiqués au plan, sur l'âme AR, en tenant compte de la position des nervures qui risquent de les obturer lors de leur installation sur le longeron.

Réalisation des nervures

Pas de difficultés particulières. Construction « classique » sur chantier. Le tracé des profils NACA 23012 légèrement modifiés sont donnés au plan. Les nervures de la partie rectangulaire de l'aile sont identiques.

Commencer par faire les deux nervures d'emplanture dont le détail est donné au plan deux vues. Pour les autres, ne pas coller les montants en avant et arrière du longeron afin de permettre leur passage sur l'arêtier marginal et leur calage sur le longeron. Ces montants et leurs goussets sont collés une fois les nervures calées et alignées en bonne position.

Montage des nervures sur le longeron

S'assurer que les boulons de fixation d'aile sont en place et fixés dans les cales prévues en arrière du longeron, ces boulons, par la suite, « prisonniers » des nervures d'emplanture n'étant plus accessibles.

La méthode utilisée pour le montage des nervures sur le longeron est celle décrite par notre regretté Secrétaire Général du RSA, Robert Lefebvre, dans les Cahiers, il y a bien longtemps.

Je l'ai toujours employée pour toutes mes constructions car elle permet un montage précis, sans chantier avec seulement deux ou trois tréteaux.

Il faut simplement confectionner une sorte de double té de dessinateur en tube carré de 40 mm, prenant appui sur le dessus du longeron, avec une butée sur l'avant, de longueur égale à la distance de l'avant du longeron, au bord de fuite de la nervure principale, avec, à l'aplomb du Bord de Fuite (sur le té), deux tiges filetées réglables en hauteur, servant de butée de maintien des queues de nervures à la cote requise.

L'outillage est bridé sur le dessus du longeron qui sert de référence et positionné pour chaque nervure gauche et droite. La longueur des tiges filetées, réglée à la cote du plan, donne le réglage de l'incidence du profil.

- Tracer l'emplacement des deux nervures d'emplanture par rapport à l'axe du longeron,
- A l'aide de l'outillage, positionner et coller tour à tour l'une et l'autre, à la bonne largeur. Vérifier le bon alignement des deux profils après séchage,
- Procéder ensuite au montage des deux caissons de train qui sont faits « en place » en utilisant les nervures d'emplanture comme référence. Le longeronnet arrière des caissons relie les deux et, est le prolongement de la traverse entre les nervures d'emplanture.

Les plans donnent les détails des pièces constituant les caissons et qui sont à réaliser séparément, en particulier les quatre fausses nervures formant les supports des jambes de



Photos 5 et 6 : Caissons de train.



Photo 7 : Usinage des emplacements des tubes de train dans les caissons.

train. Elles sont collées contre l'âme arrière du longeron. Le CP de dessous du caisson est collé sur une cale de bois, elle-même collée sur le dessous

du longeron. Le CP du dessous étant collé directement, par enture, sur le dessus du longeron.

Le montage des caissons peut paraître compliqué au premier abord mais c'est assez simple.... quand on a compris (!), c'est surtout d'une solidité remarquable. Il faut prendre son temps pour réaliser ces parties essentielles... pour les atterrissages !

Lorsque les caissons sont terminés, intérieur verni, il faut percer les trous pour les tubes de jambe de train. La principale difficulté est l'alignement des deux perçages, à la fois dessus-dessous, sur un même caisson, et gauche droit pour les deux à la fois.

Pour ce faire, j'utilise une perceuse portable montée sur colonne, pivotante, le tout fixé sur un cadre, lui-même bridé en appui sur le dessus du longeron. Pour le calibrage des trous j'ai fabriqué un outil « à lamer » avec un pilote.

D'abord, faire un tracé soigné des axes des trous en partant de l'axe du milieu de l'aile, et de l'avant du longeron, dessus et dessous. Pointer soigneusement au pointeau puis au forêt à centrer,

Faire un avant trou, par retournement, du diamètre du pilote de l'outil à lamer. Vérifier à l'aide d'un tube ou d'une pige d'environ un mètre de longueur, l'alignement des deux perçages gauche et droit, rectifier si nécessaire. Lamer au diamètre final par retournement.

Les caissons terminés et percés, enfiler les nervures 3 sur le longeron. Poser une règle sur le bord de fuite des deux nervures d'emplanture pour l'alignement et positionner la nervure 3. C'est celle qui porte le palier des tubes de commande des volets et doit se trouver à la « cassure » du dièdre

Enfiler ensuite les nervures 4, 5, 6 et 7 sur le longeron et coller en place la 7 à l'aide de l'appareil, au même réglage que la nervure d'emplanture. Aligner les nervures 4,5, et 6, à la règle entre la 3 et la 7. Caler et coller.

On obtient ainsi la partie rectangulaire de l'aile, alignée, sans vrillage. Coller ensuite les trois nervures extrêmes en se servant du faux longeron d'aileron pour l'alignement et le positionnement.



Photos 8 & 9 : Montage des nervures sur le longeron.

Le vrillage de la partie trapézoïdale étant obtenu automatiquement par la position de l'arête marginale.

Continuer par la pose du faux longeron de volets, qui fait un angle au niveau de la cassure de dièdre (nervure 3). Finir les arêtes marginales et les différents renforts, cales etc. Terminer par les coffrages de Bord d'Attaque en CP de 0,16.

Ailerons et volets

Pas de problème pour les ailerons qui sont à exécuter suivant le plan et éventuellement, à adapter suivant votre réalisation de menuiserie d'aile.

Les volets sont en deux parties du fait de la « cassure » de dièdre. Ils peuvent être faits en bois ou en métal. On peut éventuellement modifier des volets de Robin DR300 ou DR400.

La commande des deux éléments est des plus simple, la liaison est assurée par un axe fixe, rivé sur l'un, et coulissant dans un palier à rotule rivé sur l'autre.

Ce système fonctionne parfaitement, sans jeu et permet l'écartement des deux parties lors de la manœuvre des volets qui sont jointifs en position « rentrés ».



Photo 10 : Première présentation du longeron sur le fuselage.



Photo 11 : Aile en construction sur son support mobile.



Photo 12 : Ajustage des nervures avant coffrage des bords d'attaque.



Photos 13 & 14 : Peinture et finition du fuselage.



Les volets sont commandés manuellement par un levier entre les sièges avant actionnant des tubes de torsion.

La commande des ailerons se fait par câbles qui sont à réaliser aux longueurs indiquées au plan. Ces longueurs pouvant varier quelque peu suivant les constructions, s'assurer de la correspondance.

Train d'atterrissage

Tricycle, oléopneumatique, identique au « Robin » ou « SAB ».

Pour le TC120, on peut monter un train de DR300 et pour le TC160 et TC180, un train de DR400... ou s'en inspirer pour le réaliser soi-même, c'est ce que j'ai fait pour le TIS à partir d'une épave de HR200.

PARTICULARITES DU F-PTIS

Pour le refroidissement moteur, j'ai réalisé une « boîte à pression » en tôle d'aluminium qui englobe entièrement les cylindres et canalise parfaitement l'air en le forçant au passage.

Les avantages de ce système :

- Refroidissement parfait des quatre cylindres, même par temps chaud et/ou en montée prolongée,

- Le capot supérieur ne sert pas de canaliseur et ne chauffe pratiquement pas, d'où absence de déformation, de criques ou d'éclats de peinture.

Inconvénients : Il faut déposer la tôle du dessus pour accéder aux bougies du haut. On pourrait améliorer, en utilisant une charnière pour la faire ouvrir au centre. Je n'ai pas encore eu le courage de la faire, étant donné le peu d'intervention sur celles-ci, en dehors des visites programmées.

« L'Océanair » est un appareil dans la lignée des « Jodel »

Il réunit des solutions éprouvées et profite de l'expérience de plusieurs constructions personnelles (et de leurs utilisations) et... de celles d'autres constructeurs.

Son aîné étant le F-PCRT, DR1053 dont il a les mêmes performances, avec train tricycle et plus de charge utile et d'autonomie. Motorisé à 120 CV, la vitesse de croisière est de 215 km/h au régime de 2500 t/mn pour une consommation de 25 litres à l'heure.

Avec les pleins complets (133 kg) et trois passagers (231 kg) on peut donc faire 6 h soit 1200 km avec une réserve de sécurité.

Peu d'appareils dits « modernes » sont capables d'en faire autant !

« Les secrets »

- Une construction légère : (le bois est un très bon composite !),
- Une finition soignée : peinture, absence de protubérances, d'antennes superflues, de vis et autres « fioritures » inutiles,
- Dessins des capots
- Forme et calage de l'aile,
- Surtout, rendement de l'hélice : Hélice « LEGERE », métallique, à pas réglable au sol. Malheureusement cette merveille française n'est plus fabriquée depuis longtemps et quasiment introuvable de nos jours !
- Plus quelques « astuces » que je réserve aux futurs constructeurs « d'Océanair ».

Quelques chiffres

J'ai réalisé le F-PTIS en environ 4000 heures de travail comprenant : la fabrication des différents chantiers, gabarits, moules et outillages divers ainsi que les pièces métalliques, train et bâti moteur, le tout étalé sur quatre années.

Les coûts, car il faut bien parler d'argent ! Pour la cellule : bois, contreplaqué, colle, toile, enduits, peinture, environ 8000 €. Pour tout le reste, c'est-à-dire : moteur, équipement, sellerie etc. ; difficilement chiffrable car variable suivant les occasions et opportunités.

Une bonne opération me semble-t-il, est l'achat d'une épave sur laquelle on peut récupérer une grande partie de pièces dont le moteur, l'hélice, le bâti moteur, etc.

On peut venir voir et essayer cet oiseau à son nid à La Rochelle (LFBH), après contact au 05 46 00 08 07.

Bon vol à tous !...

Rémi TISSOT

