

Le Baron (seconde partie) Construisons-Le de façon plus "étudiée".



Après avoir découvert, ou redécouvert, la genèse du Baron, un avion aujourd'hui quadra presque toujours toujours fringant mais particulièrement apprécié des aéromodélistes de tous âges, l'objet de cette seconde partie est de vous inciter à l'alléger au maximum, sans pour autant affaiblir sa structure et donc sa robustesse. Plus léger, il va encore mieux se comporter en vol. Amoureux de la construction, cette seconde partie est pour vous !

■ Christian Chauzit

Mais sur quoi agir en priorité ? Tout d'abord le fuselage, qui représente souvent près des deux tiers de la masse. C'est donc à lui que nous allons nous intéresser maintenant. Il est constitué de couples, de baguettes. Les couples représentent près de la moitié du poids de structure. Les contre-plaqué légers sont souvent de piètre qualité, les autres très ou trop lourds, alors j'ai pensé à réaliser simplement des contre-plaqué ou plutôt des sandwichs maisons à ma façon.

Des couples en contre-plaqué "maison" !

Nous utilisons tous du contre-plaqué, surtout sur les grands modèles. J'ai remarqué (avec ma manie de tout peser) que le poids d'une structure est essentiellement représenté par les pièces en contre-plaqué. En particulier dans le cas du contre-plaqué de bouleau ou du contre-plaqué marin. Hors, ces divers matériaux sont souvent nécessaires en raison de leurs caractéristiques, dureté de surface en particulier, résistance à l'écrasement (vis) aussi, etc. Le contre-

plaqué travaillant à la fois par le croisement des fibres et l'effet de lamellé collé, si nous gardons une dureté suffisante en surface (cas du 5 ou 10/10 bouleau), nous pouvons utiliser un bois bien plus léger à l'intérieur, ce qui m'a permis d'économiser à différentes reprises 50 % de ce poids sur mes modèles sans affaiblir la structure bien au contraire. On peut aussi augmenter les couches du plus dur à l'extérieur au plus léger au centre en variant les matériaux. On peut même imaginer suivant l'usage, des sandwichs de contre-plaqué variés plus une épaisseur variable de Depron ou de mousse, ce qui augmenterait la surface de collage et l'effet de lamellé collé. On peut même rajouter dans le cas d'un cloison moteur, une mince feuille de carbone, de fibre de verre et/ou d'aluminium... (Voir figure 1) Enfin, ce ne sont pas les combinaisons qui manquent (il vous reste un grand choix de bois et de contre-plaqué plus léger que le bouleau, dont le balsa, le samba, le peuplier et autres okoumés en privilégiant les bois fibreux). Seul inconvénient, il vous faudra le réaliser par vous-même, ce qui n'est somme toute, pas si compliqué... Le col-

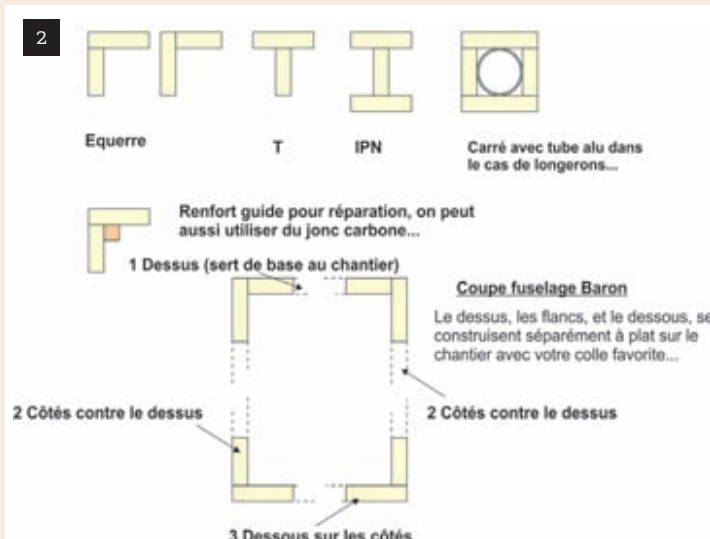
lage se fait en petite surface (idéalement A4) et sous presse, mais des poids assez lourds peuvent faire l'affaire. Pour coller les différentes couches, on utilise de la colle vinylique ou acrylique dans la plupart des cas mais avec séchage lent (48 h mini, et si possible ventilé). Ou mieux, pour certains matériaux, de l'époxy lente.

La structure en baguettes...

Mon premier postulat, est de ne plus acheter de baguettes, mais des planches beaucoup moins chères, et donc d'utiliser une scie circulaire de table (Proxxon ou autre) pour les débiter soi-même, car le bilan est sans appel ! La nôtre fut amortie en moins d'un an, alors dans un club...



Cependant, quand les sections dépassent 6 mm d'épaisseur, il vaut mieux utiliser une autre technologie que le bois plein, car le centre des baguettes pèse inutilement et ne procure pratiquement, aucune résistance supplémentaire. Des montages en T, en équerre, ou en IPN, sont de beaucoup préférables et peuvent se réaliser à la construction, simplement en collant les baguettes l'une sur l'autre (le tube serait l'idéal, mais sa réalisation en bois n'est pas simple, surtout en petits diamètres). Pour réali-



ser ces profils, on utilise de la planche de 20/10 découpée en baguettes 2 x 6 et 2 x 8 pour réaliser au montage des équerres 8 x 8 sur un Baron classique, qui deviennent 3 x 12 et 3 x 9 pour donner du 12 x 12 sur un Baron de 2,40 m ou 4 x 16 et 4 x 12 pour du 16 x 16 sur un Baron de 3,20 m, donc c'est extrapolable... (Voir figure 2)

Ces équerres sont plus légères (env. 50 %), plus faciles à réparer, et tout aussi résistantes que des baguettes pleines. Le lamellé collé diffère du contreplaqué par des fibres toujours dans le sens de la longueur et non croisées. Là encore, c'est l'extérieur qui compte le plus, donc vous pouvez moduler les couches ou les essences de bois, pour profiter des meilleures caractéristiques au moindre poids ! Les baguettes découpées dans ce bois seront plus résistantes et pourront être facilement raboutées, donc plus longues.



Une équerre en balsa 8 x 8 en 20/10 est équivalente à une baguette pleine de 6 x 6.

Il vous suffit d'avoir des planches en stock et de les coller ensemble suivant le besoin pour obtenir l'épaisseur voulue pour des baguettes plus résistantes ou plus longues...

Sachez seulement, que si deux planches de 10/10 forment bien un lamellé collé de 20/10 beaucoup plus résistant, elles se collent mouillées et à la colle blanche et sous presse, mais que ce collage, pour être réalisé doit être bien ventilé tout en étant



Le proto du Baron 2010 construit suivant cette technique, à ce stade 220 g... Et 150 g d'empennages !

protégé (film alimentaire), car le balsa est poreux à la colle blanche : vous risquez de retrouver votre planche collée à l'établi, ce qui serait assez gênant !

Le fuselage prend forme, les principaux couples (1 et 2), sont réalisés en contre-plaqué comme décrit plus haut, les autres en balsa de 4 x 6 tendre, assemblés comme sur le dessin, cela suffit, et votre structure du fuselage d'un Baron "standard", ne devrait pas dépasser 200 g...

Il nous reste à parler du train, des roues, de la cloison moteur, et de la casserole ou du capot et quelques accessoires...

La fixation du train...

J'aurais choisi de la corde à piano 20/10 mais, pour vous rassurer, j'accepte la 30/10... Le support de base est en contre-plaqué 5 ou 10/10 ajouré au centre, renforcé en travers par 4 baguettes de bois dur (ou contre-plaqué) 30/10 servant de guide pour le train, le tout étant collé à l'intérieur contre le dessous qui sera découpé ensuite pour le passage du train. Des éclisses en circuit imprimé seront encastrées dans le dessous et vissées pour rendre le train amovible. Peu le font, mais c'est plus joli et solide d'habiller ce train de bois.

(Voir figure 3)

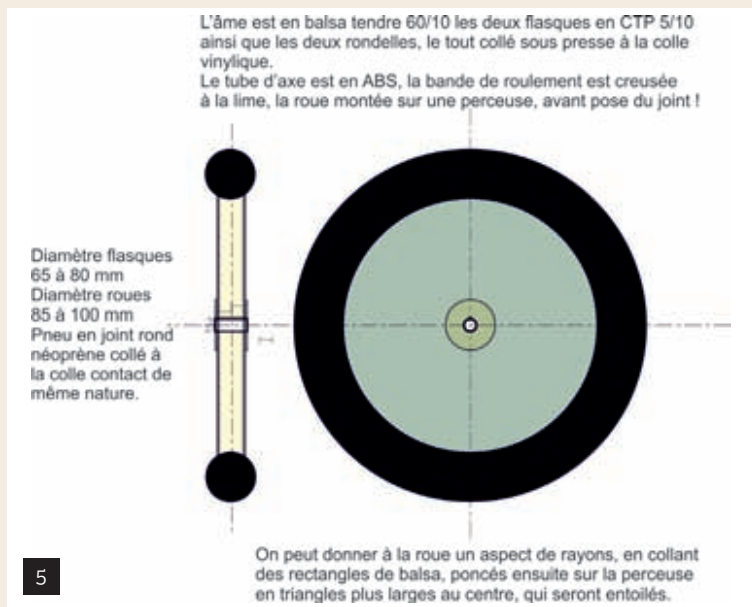
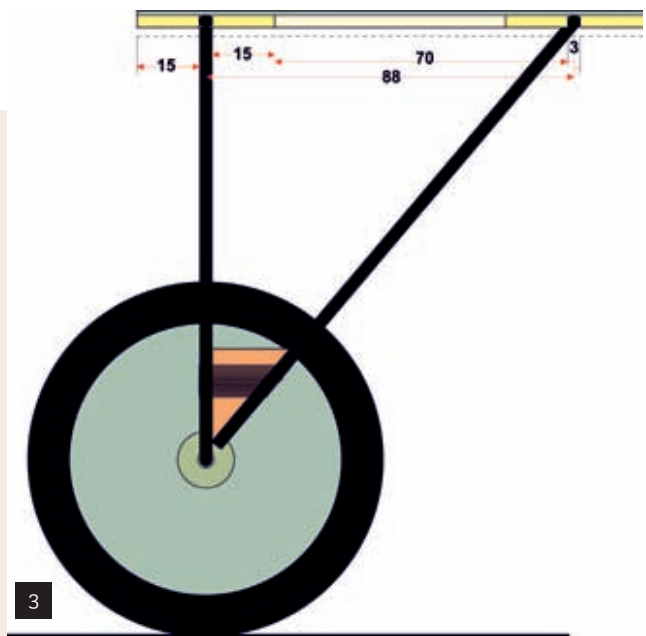
Le train d'atterrissage...

Il est plié simplement à plat et n'est plus assemblé par soudure, mais par collage à l'époxy rapide... Un petit triangle de contreplaqué arrondi en creux sur deux côtés sert de raccord. Pour que ce collage tienne, griffer la corde à piano à la lime en travers, coller en deux temps, d'abord les pièces de contre-plaqué à l'époxy rapide, puis ligaturer l'ensemble au fil de kevlar. Commencer par le bas, puis coller le tout à l'époxy lente (Araldite) plus fluide. L'empennage servant de support !

(Voir figure 4)

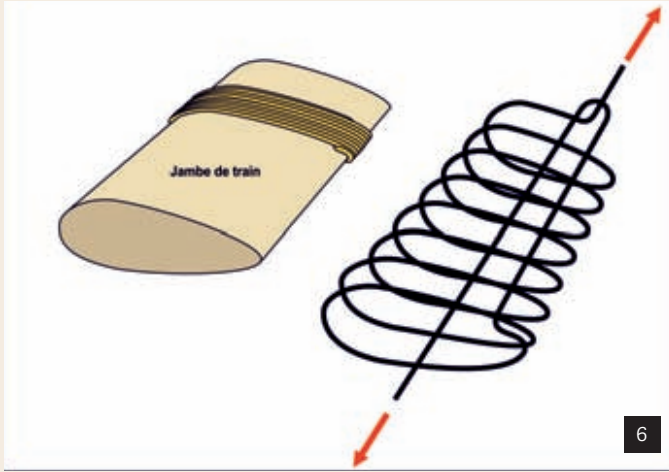
Les roues...

Les roues style "d'époque" sont lourdes, les autres ne conviennent pas à ce type d'avion... Il vaudra mieux les faire soi

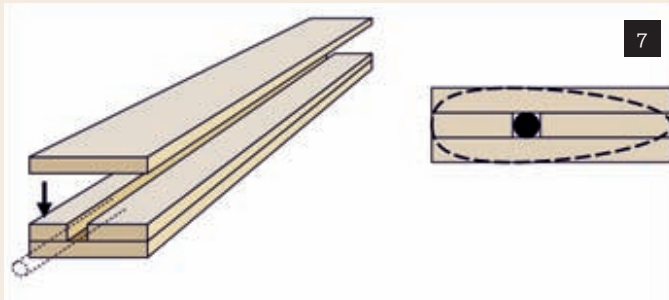


même, et assez simplement ! L'âme est en balsa 60/10 tendre (qui peut être en plus ajourée), les flasques sont en contreplaqué 5/10 collé de part et d'autre (éventuellement ajourées), le tube d'axe est en ABS (on en trouve dans certains magasins de modèle réduit, sinon de la gaine

pour tiges de commande), les deux rondelles sont en contreplaqué 5/10. Le pneu est un morceau de joint néoprène de 10 mm que l'on colle à la colle contact néoprène de préférence. Ce joint, très pratique, se trouve facilement sur Internet. (Voir figure 5)

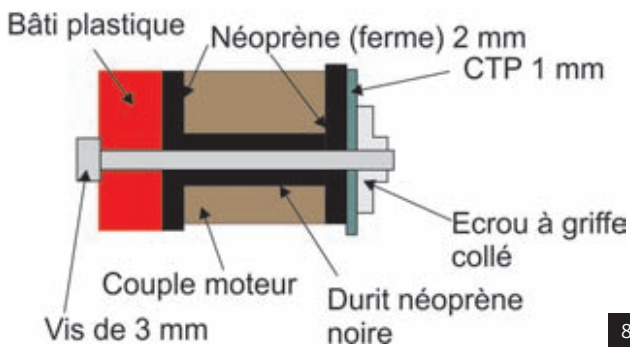


6



7

Silent bloc « maison »



8

On peut aussi, allonger l'axe, coller des rectangles de bois simulant des rayons avant de coller la rondelle, puis on les ponce en biseau avant d'entoiler la roue ce qui sera du plus bel effet. L'habillage bois, comme les ligatures sont très faciles à réaliser, sans nœud en utilisant le nœud de l'hameçon ou du pêcheur, les extrémités se trouvant cachées

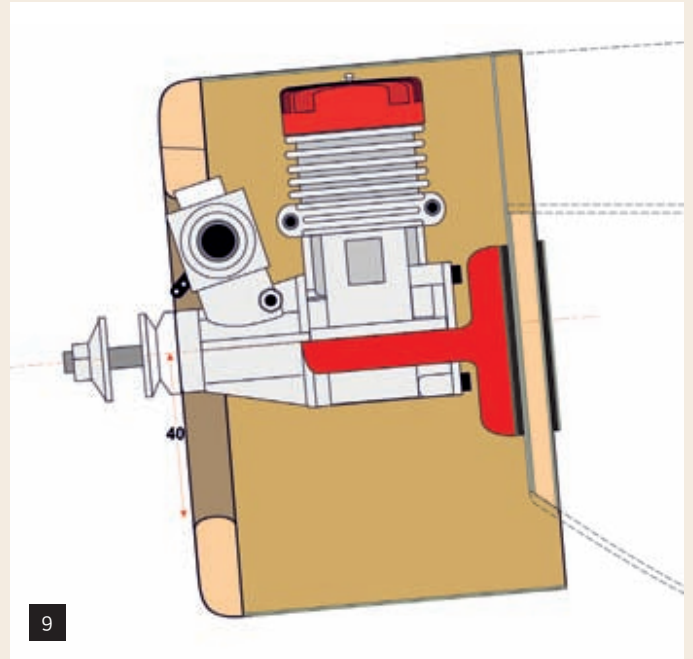


Voilà des roues légères et, finalement pas chères !

à l'intérieur, un vernis suffit le plus souvent... (Voir figures 6 et 7) Le collage se fait, de préférence pour moi, à la Uhu hart avec des pinces à linge, c'est facile, beaucoup plus joli et à peine plus long.

La cloison moteur

En fait, on utilise le premier couple, réalisé comme précédemment, et on rajoute la cloison proprement dite, en contre-plaqué 5/10, FDV, alu, carbone, ou autre matériau, mais en recouvrant les flancs et l'arrondi du capot supérieur pour les protéger (surtout des infiltrations d'huile sur un thermique), en plus c'est joli... La fixation du mo-



9

teur doit être radiale, soit directement sur le couple, soit avec un bâti. Sur le Super Baron, j'avais bricolé une fixation amortie, genre "silent bloc" qui fonctionnait bien, les vibrations étaient atténuées et le bruit amélioré! (Voir figure 8)

Le capot moteur...

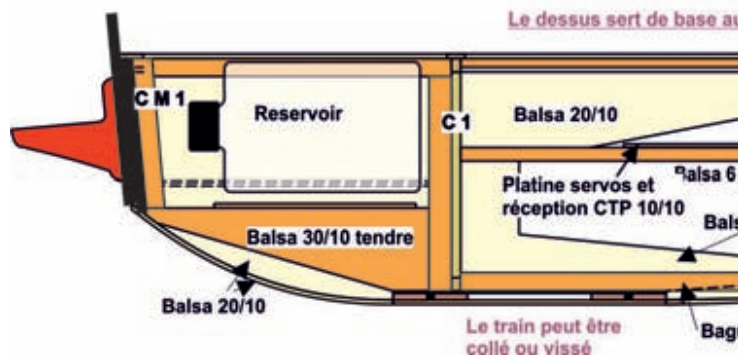
Pour le capot rond, vous pouvez trouver une petite casserole en alu (diamètre 120 mm), la thermoformer ou la mouler en fibre de verre ou carbone. J'en ai réalisé une en contre-plaqué 5/10 roulé (Super Baron) sur une forme en Depron avec un seul couple à l'avant. Cela fonctionne bien et c'est plus léger, avec un plastron avant en balsa 100/10 que l'on peut arrondir. L'idéal serait deux couples en

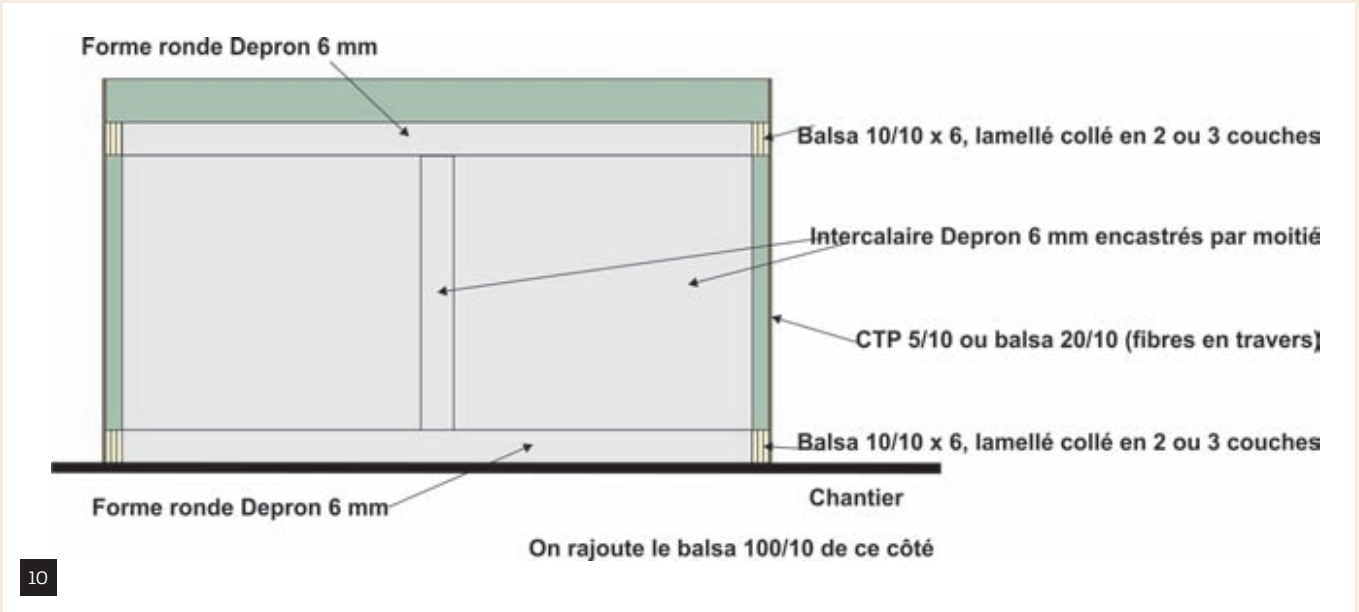
trois couches de balsa 10/10 x 6 lamellé collé (ou deux de bois dur 5/10), mouillé, collé à la colle blanche sur une forme en Depron que l'on retire par la suite. On peut remplacer aussi le contre-plaqué par du balsa 10/10 lamellé collé, mais dans ce cas, votre capot devra être marouflé en fibre de verre 125 ou 200 g, collée au vernis acrylique incolore, c'est léger et solide ! (Voir figures 9 et 10, et photo A)

Les flancs du fuselage

Du fait de cette technique, on peut s'affranchir du balsa 60/10, en réalisant la partie avant également en 20/10 avec quelques renforts 30/10 entre les couples CM 1, C1, et C2, rigidifiant le tout bien plus que le bois massif..

11





Les croisillons arrière en diagonale, sont jolis mais demandent un surcroît de travail, on peut les remplacer efficacement par du jonc carbone de 0,3 mm ou du fil de Kevlar collé simplement à la cyano, c'est plus rapide et on peut même les croiser ! (Voir figure 11)

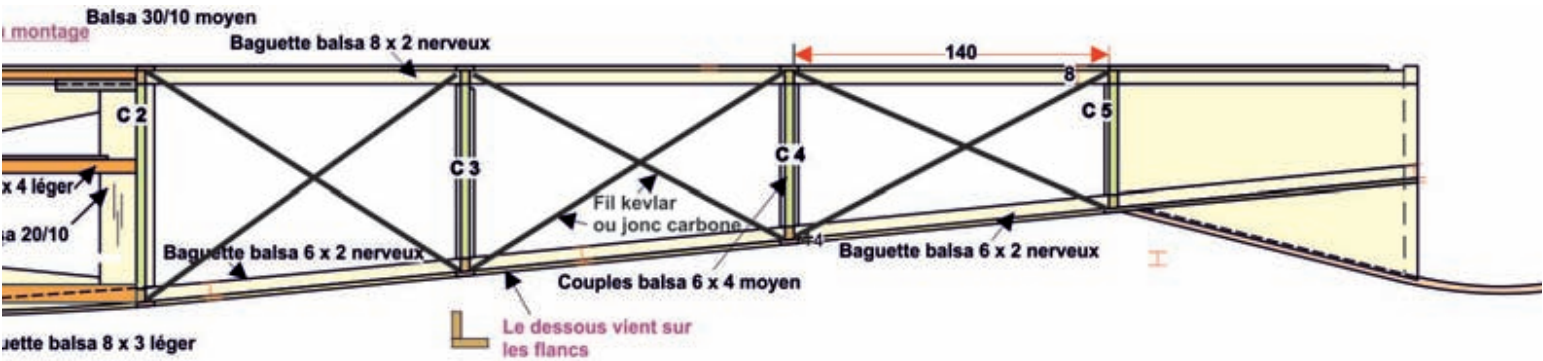
Les renforts avant en 30/10 sont construits à plat, ensuite les couples avant sont positionnés avec ces renforts sur le dessus plat du fuselage servant de base au chantier. La partie avant est simplement parallèle. Ce genre de fuselage demande évidemment des couples arrières comme décrit plus haut, en balsa 4 x 6 pour parfaire la rigidité de l'ensemble. Il suffit de les poncer un peu sur le côté pour la bonne courbure des flancs... Ce type de construction, sans être complexe, est une bonne formation, surtout si vous devez réparer plus tard ! Dans tout les cas, électrique ou thermique, prévoir un plancher avant pour fixer la batterie ou le réservoir, seul la profondeur varie ! Le plancher sera en contre collé de balsa (travers) avec du contre-plaqué 5/10. Le support de train est simplement collé sur le dessous et ren-

forcé de l'intérieur. L'avant, est coffré en 20/10 travers (pour la courbure), et le train est vérouillé par une plaque contre-plaqué 5/10 balsa 15/10 qui peut être collée ou vissée sur le support pour rendre le train amovible, ce qui peut être utile à certains... Un complément de rigidité viendra de l'entoilage, l'Oracover c'est déjà bien, mais j'ai été très surpris par celle du Solartex, presque indéchirable... En revanche, la structure doit être solide, et maintenue lors de l'entoilage (surtout les ailes) pour ne pas les vriller. C'est un peu plus lourd, certes mais, comme nous avons gagné beaucoup de poids, nous pouvons en perdre utilement quelques grammes. Le reste du poids du fuselage vient essentiellement de la radio, récepteur, batteries, servos et aussi du moteur (électrique ou

pas) et de ses accessoires... Donc essentiellement, des recherches et de votre choix, avoir le nécessaire et l'utile, mais pas le superflu qui est de trop ! Pour ce faire, j'ai réalisé un devis de poids détaillé sur Excel, qui me permet d'anticiper et de surveiller mes constructions, et peu à peu les erreurs se réduisent et on progresse. Cela dit, tout peser, c'est le début de la sagesse !

L'équipement radio

Au début, j'utilisais des servos standard de 60 g (4 et maintenant 5) mais les progrès réalisés dans ce domaine m'ont permis de réduire le poids, au début, à une trentaine de grammes... Aujourd'hui, on en trouve de très bons à moins de 20 g ! Seulement là, je n'étais pas encore satisfait... D'abord, nous n'avons pas besoin





Tous les goûts sont dans la nature au niveau de la déco et les Coupes des Barons le montrent. Ici, des exemplaires vus à Sainte-Marie d'Alloix (près de Grenoble) en 2011... Tous thermiques à cette époque !



Ici c'est du thermique, droit sur le côté, inversé, vous avez le choix. Pour ma part, je préférerais l'inversé, car je n'avais pas de soucis, avant, pour les démarrer ! Question de méthode, de réglages et encore de pratique sans doute...

d'autant de puissance sur tous les servos. Le moteur par exemple, se contentera d'un servo de 10 g pour les gaz, si la commande est libre : utiliser du câble Bowden sous gaine, et le circuit le plus direct possible, avec des pièces mécaniques bien rodées. Les ailerons étant commandés

par deux servos, des servos de 10 à 16 g suffisent, mais là encore les charnières doivent être très libres. Un test simple consiste à débrancher la gouverne qui doit tomber par son propre poids. Si ce n'est pas le cas, revoyez votre copie ! Seul le servo de direction est beaucoup sollicité et devra être un peu plus gros, surtout en 2 axes ! J'utilisais en plus des commandes par câbles en aller retour (câbles VCC), c'est léger, efficace et joli, nous en reparlerons !

Pour la profondeur, c'est un peu comme les ailerons (la sécurité voudrait qu'on en utilise 2, un par volet), sinon un servo de bonne qualité intermédiaire fera l'affaire, car les débattements sont faibles... En revanche là, il vaudra mieux utiliser des tiges de commandes, ou des gaines plastiques, mais le plus droit possible : c'est faisable et l'on obtient moins de frottements. Sur un petit gros, ils seront dans le stabilisateur : un par volet ! En résumé, pour ma part, j'utilisais des servos de 10 g (de qualité) et un servo de 16 g, mais commandes et gouvernes étaient très libres... En fait, la base c'est, poids, robustesse, fiabilité, car sur un Baron, précision et vitesse sont secondaires... à l'inverse du multi !

Pour les batteries, maintenant il existe des Li-Po spéciales réception plus performantes, mais il faut au préalable vérifier la compatibilité avec votre matériel. Certains récepteurs sont très performants, mais en avez-vous besoin ? Pour voler dans un rayon de 500 m... Il en existe plusieurs, entre 10 et 15 g qui feront parfaitement l'affaire, le reste c'est du poids inutile. En plus, je n'aimais pas démonter mes équipements, alors j'en ai essayé plusieurs, laissés à demeure...

La motorisation

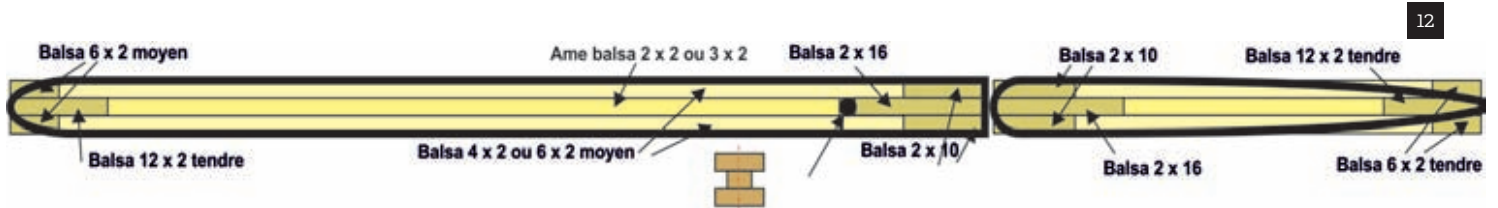
Pour le moteur, électrique ou pas, nous pourrions disserter pendant des heures et aujourd'hui la puissance abonde et conduit à tous les excès dans l'un comme dans l'autre cas. Personnellement, j'aime autant les deux quand ils sont bien utilisés ! Pour un Baron, l'important c'est de tourner une grande hélice à petit pas, pas trop vite, mais avec un couple élevé à un régime, justement, pas trop élevé ! Le bruit sera meilleur, le confort de pilotage aussi ! Quand vous aurez piloté, un vrai Baron de moins de 1,2 kg, vous me comprendrez peut être, et même avec un vent de 30 km/h, car il reste pilotable, au-delà, ce n'est plus de l'avion...

Lélectrique semble plus propre et plus facile à mettre en œuvre, le poids est plus constant aussi, (réservoir), mais les contraintes sont aussi nombreuses et le coût de départ peut être plus élevé. En revanche sur un petit modèle, moins de 1,40 m, l'électrique domine désormais...

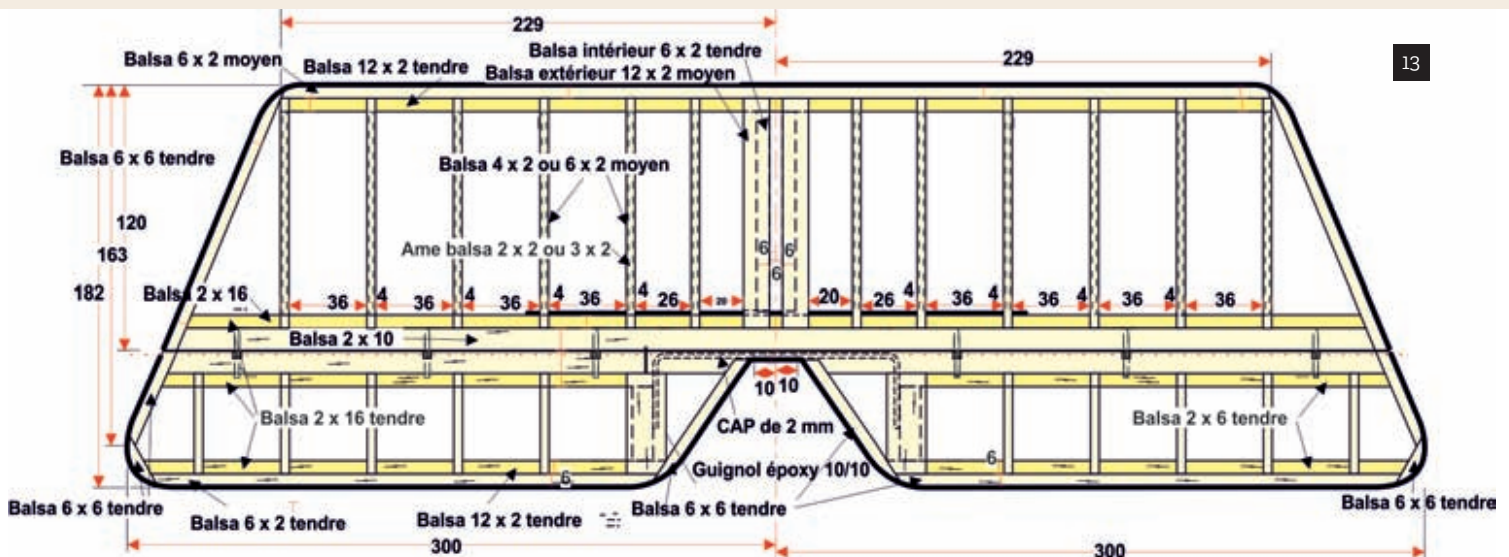
Parlons ici des accessoires, leur poids finit par s'ajouter, le réservoir et ses accessoires, les vis plus ou moins longues et grosses, les guignols, le pilote, les mâts, etc. D'où la nécessité d'une bonne balance et d'un peu d'imagination. Mais c'est cette recherche, ce but de tous les instants, qui fait la saveur de ce temps passé à construire... Sinon ce n'est qu'une contrainte, et on finit par acheter un RTF !

Les empennages

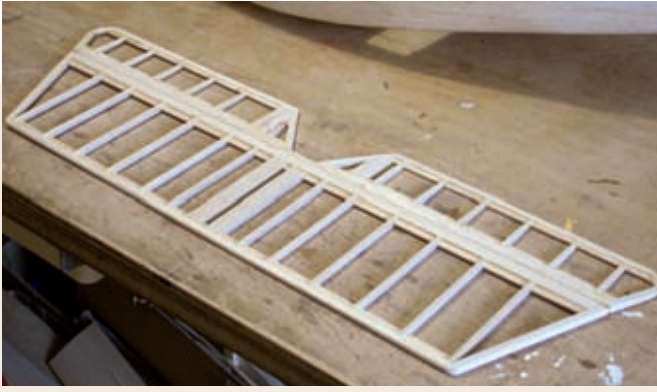
Pour changer un peu, parlons des empennages, mon premier stab pesait 150 g, il y a 45 ans c'était bien. Les baguettes 6 x 6 collées en bout, demandent un bon ajustage et un double encollage à la colle cellulosique pour bien tenir, j'ai voulu à la fois alléger, le rendre plus résistant et rigide, et surtout faciliter ajustage et collages, ainsi que la pose de charnières. Pour le stabilisateur, suivant



12



13



Le proto du stab en 2010, très léger, 55 g, mais pas au point car il se vrille à l'entoilage (Solartex)...



Les empennages du Stamp E, tout en lamellé collé balsa 10/10, sauf les nervures également en balsa 10/10.

ma théorie, il faut n'utiliser que des planches découpées en baguettes, en balsa 20/10 léger de préférence, mais nerveux, en différentes largeurs et en 3 couches. Vous avez bien calculé, ceci équivaut à une épaisseur de stabilisateur de 6 mm... Les collages ne se font plus en bout, mais à plat, cela paraît plus long, mais en fait il n'en est rien car les ajustages sont moins précis et l'on gagne à la fois, du poids, du temps et de la résistance !

(Voir figures 12 et 13)

En fait, on obtient du bois lamellé collé plus ferme, les collages à plat sont bien meilleurs, et le fait de croiser les fibres en cet endroit donnent du contre-plaqué. Le collage à la colle blanche au pinceau suffit et l'ensemble est très homogène. Des renforts en jonc de carbone de 2 mm, peuvent facilement y

être intercalés et c'est plus solide que des renforts de bois dur ! Donc, ce nouveau stabilisateur, plus léger, n'a rien à envier à l'ancien. Evidemment ceci s'adresse de préférence aux "découpeurs de balsa" car ça peut paraître un peu plus long, avant d'avoir essayé...

En réalité, c'est surtout beaucoup plus solide et extrapolable sur les grands modèles sans prise de poids excessive, d'ailleurs plus c'est grand, plus on peut limiter la largeur de l'âme et l'épaisseur des baguettes en général (Rapelez-vous que l'intérieur ne sert pratiquement à rien, mieux vaut un bois plus dur, mince et fibreux), ou encore du lamellé collé mince, et parfois panaché...

J'ai essayé d'ajouter à du lamellé collé de balsa, une ou deux couches de contre-plaqué 5/10 et c'est excellent ! Le balsa-bois dur aussi mais c'est nettement

plus long à faire, surtout pour un bord d'attaque moulé en forme, mais quelle résistance ! J'ai compris en le faisant (ce qui fait qu'on a dû recommencer un fuselage de Santos), qu'il valait toujours mieux placer le bois dur à l'intérieur, car le ponçage du bois dur devient alors trop pénible...

La dérive, arrondie comme sur le Baron 77 ou suivant votre inspiration, pour peu que l'on respecte les surfaces, volet et dérive. Celle-ci est généreuse et a tendance à faire girouette, l'avion devient délicat au sol et par vent de travers... C'était volontaire, car n'oubliez pas qu'il s'adressait à l'origine aux débutants, et qu'on leur apprenait à se mettre face au vent !

Face au vent, il décolle seul et par le travers de la piste (s'il pèse moins de 2 kilos), à l'atterrissage, on doit un peu piloter, ne serait-

ce que pour arrondir, mais comme la pente est forte et le roulage court, on peut aussi prendre la piste en travers ou en biais et finir aux pieds comme un chien bien dressé... Ce n'était pas le cas au début mais cela m'amusait beaucoup ! Avec Patrick Lemarchand, c'était à celui qui marcherait le moins, mais si vous voulez faire du vent de travers avec les ailerons, pour taxier mieux vaut la réduire un peu...

La construction que je préconise aujourd'hui s'apparente au stabilisateur, mais avec un bord d'attaque en lamellé collé de six couches de balsa 10/10 collées à la colle blanche sur une forme (protégée par un film) de contre-plaqué 100/10, simplement posé mouillé et tenu par un élastique large. Le lamellé collé, quand on le maîtrise bien, est une source de grandes satisfactions et se travaille aisément ! Le tout c'est de se lancer. Donc cette dérive, (voir figure 14) peut paraître complexe, mais très facile, et amusante à réaliser à la colle blanche, et quand c'est bien sec, elle est très légère et rigide, il y a bien des petits gros qui devraient s'en inspirer, et au moins les gros Barons ! Les charnières "batons" doivent être prévues d'avance, avec des fentes sur la partie centrale, comme sur le stab.

Sinon, il reste aussi ma technique de charnières piano, réalisées en tube ABS de gaine de commande, avec comme axe, la tige de commande en Teflon. Les morceaux de tubes se collent en deux temps sur un axe en corde à piano, d'abord pour les positionner avec une goutte de cyano, on charge ensuite de cyano après démontage.

■ A suivre...

