

Northrop

L'aile volante est l'engin le plus pur que l'on puisse concevoir : une aile, un moteur et quelques gouvernes, la traînée est réduite au minimum. Et pourtant aujourd'hui, elle reste absente dans le domaine du transport des passagers. Seul le bombardier Northrop B2 existe et remplit parfaitement ses missions. Je vous propose donc de découvrir aujourd'hui ce qui fut certainement son ancêtre : la Northrop N9-mb.

Retour en arrière

John K. "Jack" Northrop a fondé sa compagnie en 1939 avec le désir de faire voler ce qu'il considérait comme "La" Machine Volante : l'aile volante. Après quelques réalisations, il se lança dans la fabrication d'un bombardier capable d'atteindre le cœur de l'Allemagne après avoir traversé l'atlantique. Ce projet, YB-35, rencontra de nombreuses difficultés ; il fit son premier vol le 25 juin 1946. La guerre était finie et l'ère des Jets arrivait. Le bombardier fut remotorisé avec des turboréacteurs Allison, il fut baptisé YB-49 et construit en trois exemplaires. D'autres problèmes techniques associés aux crashes de deux YB-49 mirent fin à ce projet. L'aile volante que je vous présente aujourd'hui était en fait un "modèle réduit" au tiers du fameux bombardier. Cette aile avait une envergure de 18,5 m et elle était motorisée par deux moteurs de 8

cylindres à plat. Quatre modèles furent assemblés pour différents essais en vols. Une seule a été restaurée et est encore en état de vol ; elle est conservée au musée de Chino en Californie.

Présentation du modèle

Lorsque j'ai découvert cette aile dans le Fana de Mai 1997, je suis littéralement tombé amoureux du look. Deux ans plus tard, je décidai de me lancer dans ce projet un peu fou. L'échelle fut fixée au 1/10. En effet, à cet

La magie du vol

Récemment restaurée par le musée de Chino, la dernière aile volante Northrop en état de vol a vraiment une allure extraordinaire, parfaitement retranscrite par ce modèle tout à fait exceptionnel !

LE PLAN
RCM
ENCARTE



N9-mb

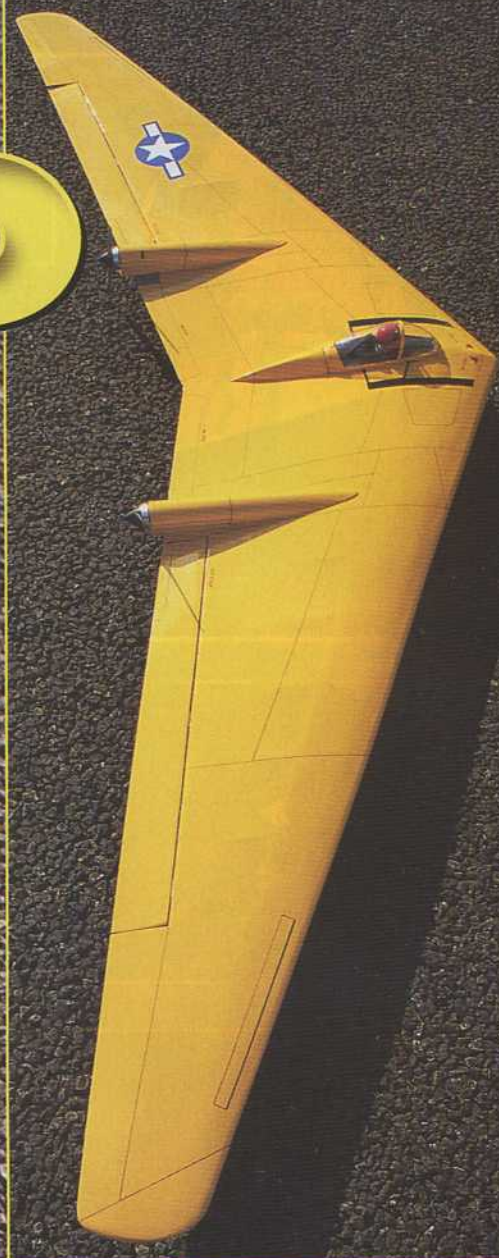
Laurent Buisseyne-
photos : L. Michelet
(Nikon)

Assemblage d'une demi-aile

Bon, alors là, malheureusement il y a du travail mais j'ai été gentil et je vous propose sur le plan toutes les nervures équipées de leurs talons de calage. La construction devient un jeu d'enfant que je vais maintenant vous détailler.

Les nervures sont découpées dans du balsa de 15/10^{mm} sauf pour les nervures centrales n°0 qui seront taillées dans du balsa de 30/10^{mm}. La nervure n°9 n'a pas de talon, elle repose directement sur son extradados. Commencez par épinglez sur le chantier le longeron d'extrados en balsa de 3x10. Ce longeron sera fixé jusqu'à la nervure n°6. Les nervures sont ensuite collées en place, la construction de l'aile s'effectuant à l'envers, extradados contre le chantier. Après avoir fixé en place les nervures n°7 à n°11, on fait remonter le longeron à l'aide de cale pour qu'il vienne se loger dans les entailles des nervures. Vous remarquerez que le longeron reste toujours "parallèle" au chantier, il ne doit pas se vriller.

Positionnez ensuite le longeron d'intrados. Retaillez légèrement les entailles dans les nervures pour faire passer le longeron. Il ne doit pas être contraint pour prendre sa place. Ces



tral situé entre les nervures n°8 et n°11. Laisser sécher, si la taille de votre chantier le permet, penser à décalquer l'aile gauche dessinée sur le plan pour pouvoir assembler les deux demi-ailes en même temps. Il faut maintenant enlever la demi-aile pour la retourner et procéder au coffrage d'extrados. Attention, arrivé à ce stade l'aile n'a pas toute sa rigidité en torsion, elle reste sensible aux vrillages indésirables. Retourner l'aile et la poser à plat sur le chantier, à l'aide de cales. Maintenez la nervure d'emplanture de telle sorte que le coffrage ar

te échelle, le diamètre des tubes supportant les arbres de transmission est de 30 mm. Juste la cote intéressante pour y glisser un Speed 400. L'envergure est de 1,85 m et l'aile n'est pas démontable. A ce stade de l'étude, l'objectif est de ne pas dépasser la masse de 1200 g, soit 600 g par moteur pour obtenir un vol très sécurisant. La construction est toute en structure. Pour alléger, le train d'atterrissage tricycle rentrant a été remplacé par une seule roue à moitié encastrée dans l'aile. Sur le modèle grandeur, le profil évolue entre le NACA 65.3-019 et le NACA 65.3-018 avec un calage variant entre +4° et -4°. Sur mon modèle, j'ai choisi la solution Horten déjà éprouvée en modèle réduit.

Assemblage du fuselage

A peine commencé qu'il est déjà fini. Et oui, c'est une aile volante, il n'y a pas de fuselage, donc pas de couples à découper ni de flancs à assembler, soit un gain de temps fort appréciable.

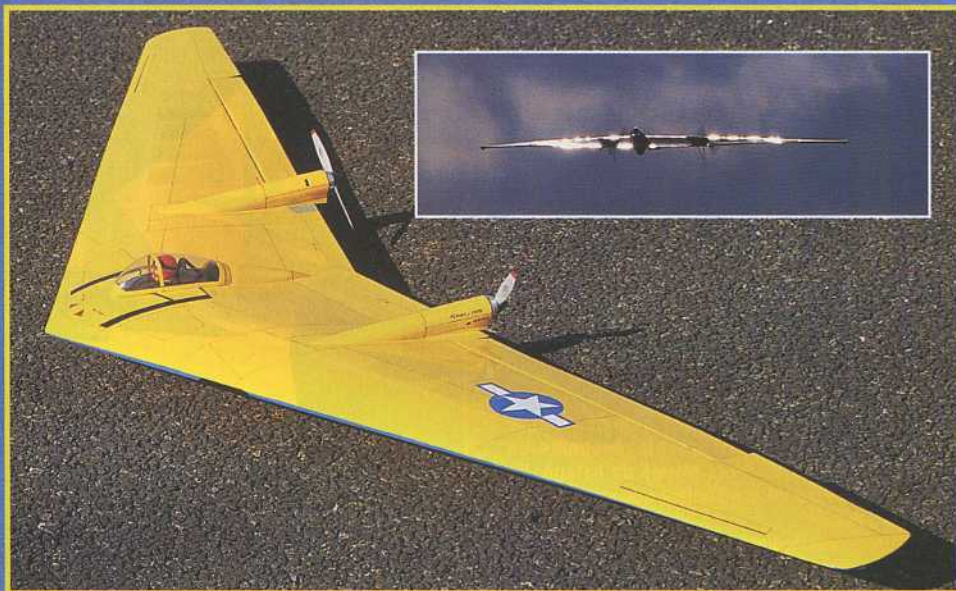
Assemblage des empennages

Ne prenez pas de planche de 50/10^{mm} pour tailler les gouvernes, laissez tomber ce qui aurait pu vous servir pour commander la dérive. Cette dernière étant absente, vous n'aurez pas à vous embêter pour la caler bien perpendiculairement au stabilisateur.

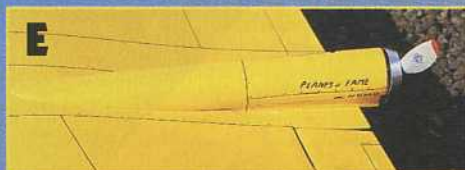
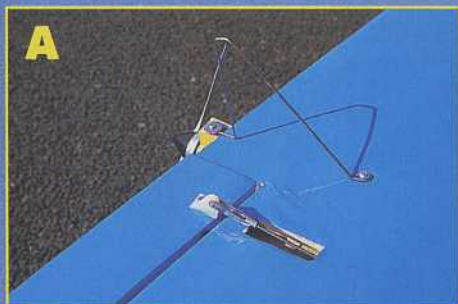
Je sens que vous commencez par apprécier le concept de l'aile volante, n'est-ce pas ?

contraintes pourraient engendrer un vrillage indésirable. Coller ensuite la nervure n°12 qui prendra appui sur les longerons. Découper dans du balsa de 50/10 le faux bord d'attaque. Sa longueur étant supérieure à 1 mètre, il faudra prévoir un raccord en biseau placé entre les nervures n°10 et n°12. Repérer la position des nervures sur ce faux bord d'attaque et entailler légèrement à la lime pour pouvoir y glisser l'extrémité des nervures au moment du collage. Au rabot ou avec du papier de verre, poncer en biseau le faux bord d'attaque pour qu'il épouse la courbure des nervures. Coller ensuite le coffrage d'intrados situé entre le longeron principal et le bord d'attaque. Coller la baguette de bois dur 10 x 5 qui servira de support au patin en corde à piano de 15/10^{mm} protégeant l'hélice, coller également le support de renvoi d'angle et mettez en place la commande d'aileron. Coller le coffrage d'intrados situé au niveau du bord de fuite de l'aile. Découper et coller les âmes en balsa de 15/10^{mm} (fibres verticales) puis terminer par la pose des chapeaux de nervures et du coffrage cen-

rière des nervures n°11 et n°12 repose à plat sur le chantier. Vous pouvez ensuite, à l'aide de chutes de balsa, caler les autres nervures. Faites sauter les talons de nervures et procédez au coffrage d'extrados arrière de l'aile (à partir du bord de fuite). Poncer en biseau le faux bord d'attaque



dans l'aile (voir perspective). On peut alors terminer le coffrage d'intrados situé au centre de l'aile. Ce coffrage est en partie commun aux deux ailes pour assurer la solidité en flexion. Il reste alors à retourner l'aile pour coffrer la partie centrale en prenant soin de laisser libre l'accès aux servos. Un renfort en tissu de verre + résine époxy sera posé à l'intrados devant et derrière le puits de roue pour relier les coffrages situés au bord de fuite et entre le longeron et le faux bord d'attaque. Le plus gros du travail sur la structure est fait, il reste à poser les saumons, taillés dans un bloc de balsa et le bord d'attaque découpé dans du balsa de 50/10^{ème}. Les ailerons sont ensuite tracés puis découpés en tenant compte des épaisseurs qui viendront recouvrir les chants des découpes.

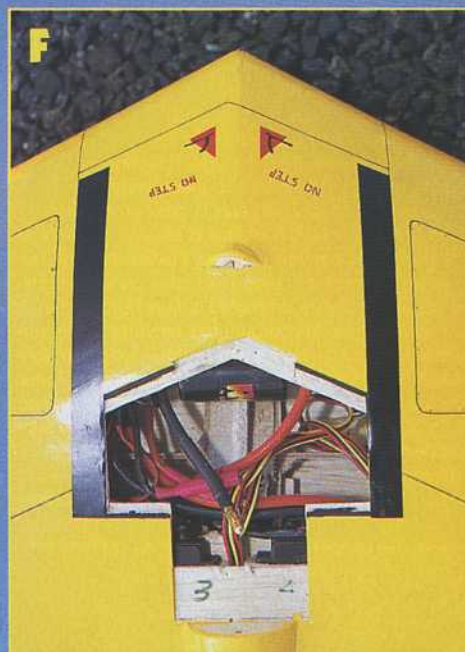


Le train rentrant de l'original a été remplacé par : **A)** deux patins en corde à piano qui protègent les hélices et **B)** Une roue centrale fixe. **C)** Le parachute de freinage qui s'avèra finalement peu utile. **D)** La petite verrière est aisée à mouler. **E)** Les nacelles moteur font tout juste le diamètre d'un Speed 400... Quelle coïncidence ! **F)** Verrière retirée, voici l'accès au logement batterie. C'est exigü, mais ça passe !

et coffrer en balsa de 15/10^{ème} la partie située entre le longeron d'extrados et le faux bord d'attaque. Terminer par la pose des chapeaux de nervures et du coffrage central situé entre les nervures n°8 et n°11. La demi-aile est maintenant pratiquement terminée.

Assemblage de deux ailes

Le dièdre étant nul à l'extrados, l'assemblage s'effectuera en plaçant les deux demi-ailes sur leur extrados. Coller ensemble les deux nervures d'implantations n°0. Si vous avez bien travaillé, les nervures n°12 doivent présenter le même calage par rapport au chantier. Découper ensuite deux rectangles de balsa de 20/10^{ème} qui seront glissés dans les fentes des nervures n°0 et n°1 pour servir de platine servos. Coller ensuite dans l'aile les supports n°14 n°15 qui seront découpés dans du contre-plaqué multiplis. Le puits de roue est ensuite assemblé en préparant deux flancs. Ces flancs sont constitués de la pièce n°13 sur laquelle sont collées les pièces n°16, n°17 et n°18. Les deux flancs peuvent alors être contrecollés puis glissés dans le logement prévu



Réalisation des nacelles moteur

Sur le modèle grandeur, les tubes qui mènent aux hélices sont légèrement coniques. Sur mon modèle, je les ai rendus cylindriques par souci de simplicité de fabrication. Il faut partir d'un manche à balai sur lequel, on enroulera une feuille de papier pour obtenir le diamètre adéquat (voir plan), une feuille de plastique sera ensuite mise en place pour protéger le papier. Attention, le plastique ne doit pas être collé sur le papier. Coller sur le plastique une fine bande de papier double face. Découper dans du balsa de 15/10^{ème} tendre, un premier rectangle qui sera enroulé sur le tube, le double face assurant la jonction. Découper ensuite un deuxième rectangle, plus long, qui viendra s'enrouler et se coller sur la première épaisseur de balsa. Penser à opposer les raccords pour ne pas créer de points de faiblesse. Il vous reste alors à tirer doucement sur le plastique pour séparer le tube en balsa du manche à balai. Le tube est ensuite coupé en biais pour obtenir les deux nacelles. Cette méthode en vaut une autre, l'avantage se situe au niveau du poids des pièces obtenues. Ne soyez pas déçus si le tube n'est pas bien rond là où il n'y a qu'une épaisseur, le moteur électrique réglera le problème. Avant de fixer la nacelle sur l'aile, glisser le moteur dans son tube. Normalement le montage est serré, si ce n'est pas le cas, enrouler du scotch papier sur le moteur pour obtenir le bon ajustement. Toujours avec le moteur en place, enrouler sur le tube de balsa une épaisseur de scotch pour renforcer ce dernier. Les nacelles seront ensuite entoïlées puis collées sur l'aile quand celle-ci sera également entoïlée. Le calage des moteurs est donné par la pièce d'appui en bois dur 10x10 située entre la nacelle et l'extrados du bord de fuite. La découpe en

