

# FALCON 50

Après avoir présenté des DC-3 pour le show indoor maquette de Coëtquidan, je voulais réaliser quelque chose qui sorte encore plus de l'ordinaire pour l'année suivante. Après un bimoteur, un trimoteur c'était dans la continuité...

...pour les 50 ans  
d'une grande lignée\*

Le choix se porta sur le Falcon 50, version Armée de l'Air. Ce sera en effet un Falcon de l'Escadron de Transport, d'Entraînement et de Calibration 00.065 qui assure évacuations sanitaires et transports de VIP avec, il faut le dire, une réactivité à toute épreuve ; il est basé à Villacoublay. La couleur de la décoration est principalement blanche, on évitera un poids supplémentaire de peinture, car l'avion sera coffré en Depron. Il faudra, comme pour les DC-3 de la place pour voler ; Coëtquidan, c'est une salle exceptionnelle d'un point de vue surface, mais dehors sans vent, ce sera aussi idéal.

## Calcul

Il faudra 3 turbines et surtout pas d'hélices, n'oublions pas que Coëtquidan c'est un show maquettes ! On pourrait utiliser les nouvelles turbines avec moteurs "brushless", qui ont un poids similaire aux anciennes "brushed", mais

elles ont un défaut : elles consomment beaucoup plus et qui dit grosse consommation dit gros accumulateurs, donc poids supplémentaire. En plus, il faut trois contrôleurs, un par turbine, alors qu'un seul du même poids suffit pour des turbines conventionnelles. Les brushless poussent plus, en effet, et pour ceux qui voudront essayer, pourquoi ne pas en mettre qu'une seule dans la nacelle centrale, ça marchera aussi. Mais moi je voulais un trimoteur, alors...

J'avais dans un tiroir 4 turbines GWS EDF 50BH. Elles poussent 97 g pour 2,6 A de consommation en 3S (données constructeur) ce qui fait au total une poussée d'environ 300 g pour 9 A. La dénomination 50 BH est importante pour les caractéristiques techniques, car il existe des 50, 50A, 50B, 50AH... suivant le nombre de pales, le nombre d'éléments lipos d'utilisation, la consommation et la poussée, alors lisez bien les caractéristiques avant d'acheter ! Par exemple les A et B

fonctionnent en 2 éléments, mais consomment 4,5 A donc 15 A au total. Avec 9 A, des 3S 460 mAh en 20 C suffisent (40 g environ), avec 15 A il faut 2 S 750 mAh (45 g)... bon il n'y a beaucoup d'écart, mais il faut aussi rajouter la différence de poids du variateur : entre un 10 A et un 18 A il y a bien 10 g) et en "indoor" il n'y a pas de petites économies de poids, tout compte. Le diamètre de 50 mm va donner l'échelle du modèle : 1 mètre par 1 mètre environ.

Bilan de masse : le stabilisateur étant en T et avec un dièdre inverse, il nécessite 2 servos 2,5 g numériques ; 4 servos 6 g pour les trains rentrants, dérive et profondeur, 1 variateur 10 A (10 g), l'éclairage 20 à 30 g (c'est plus sympa...), 3 turbines (30 g), 1 accumulateur 460 mAh 3S (40 g), trains rentrants et roues (20 g) soit un total de 219 g. Avec tout ces éléments qui pèsent toujours plus que prévu, les fils rallongés, etc., je compte 250 g. Une structure de 150 g cela doit

être faisable, pour atteindre une charge alaire d'environ 20 g/dm<sup>2</sup> et une poussée de 300 g pour un avion de ce genre de 400 g, c'est plutôt pas mal.

La construction ne s'adresse pas aux "débutants", comme on dit, je ne rentrerai donc pas dans les détails, mais la motivation l'emporte souvent sur le "savoir-faire"... Alors à vous de voir !

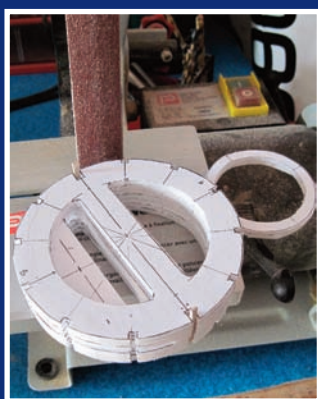
Recherche d'un triptyque sur internet, tracé du plan... C'est parti !

## Construction

Avant tout, parlons colle. J'utilise la UHU Contact, excellente (pub gratuite) pour les collages de coffrages et de la PU (polyuréthane), que l'on trouve maintenant sous forme transparente qui blanchit en séchant ; je trouve qu'elle durcit moins que l'ancienne, mais elle est suffisante pour un indoor et le blanc est beaucoup plus discret sur du Depron (ça nous arrange !). Quelques gouttes de cyano spéciale foam. L'utilisation

**Didier Troadec**

(\*) : le prototype du Falcon 20, premier "jet d'affaires" de Dassault, a en effet effectué son premier vol le 4 mai 1963 aux mains de René Bignad et Jean Dillaire. Depuis cette date, 2250 Falcon de tous types ont été construits !



**Les couples en cours de finition.**

se fera en fonction de votre patience : la PU nécessite quelques heures de séchage, la contact 10 minutes et la cyano est instantanée avec de l'accélérateur.

Tous les blocs à poncer sont en Depron de 6 mm contrecollé (nez, toit de cabine, bout d'aile, de stabilisateurs, etc.) pour le rendu blanc. Toutes les nervures et tous les couples sont en 3 mm. Le cof-



**Un exemple pour réaliser des cylindres pour les nacelles, le fil chaud en point fixe et un axe sur lequel on fait tourner le polystyrène.**

frage est en 3 mm recoupé au fil chaud en deux pour avoir du 1 mm. Le plus cher dans le budget construction sera les baguettes en balsa de 3x3, 5x5 et les joncs de carbone...

## Eclairage

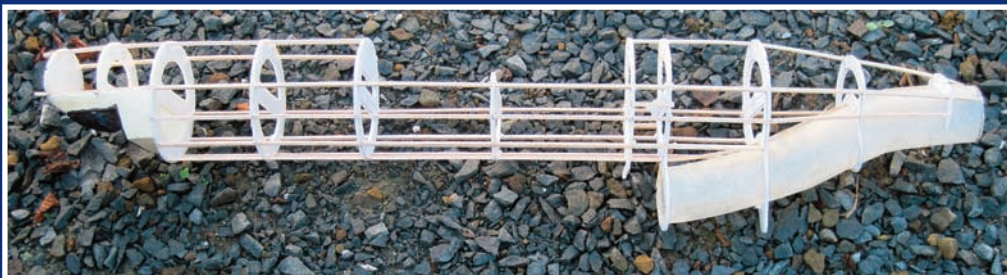
Avant tout, il faut savoir si vous voulez l'éclairage, car cela repré-



**Les nacelles avant ponçage. J'utilise des gabarits en carton pour les découpes, il ne faut simplement pas "s'appesantir" sur la découpe...**

sente tout de même une bonne trentaine de grammes en plus, tout compris. J'utilise un petit module Turnigy qui se branche sur une voie du récepteur à l'aide d'un Y. Vous avez sur le plan l'emplacement des leds (il y a même l'éclairage de cabine, la verte), il faudra rallonger ou raccourcir les fils en fonction de la position. C'est du poids, ce n'est donc pas une obligation. ▶▶





La structure du fuselage.



Le fuselage prend forme.

## Stabilisateur et dérive

Ce sont des pliages de Depron de 3 mm à chaud, il suffit de découper le matériau suivant les patrons du plan, de biseauter l'arrière. Placez une règle sur le pliage maintenue avec des poids à l'extérieur après avoir marqué le trait avec un stylo bille. Je vous conseille de rallonger vos découpes de 30 mm de part et d'autre du pliage, car le Depron a tendance à se découper en bout avec la chaleur. Ensuite, avec un décapeur thermique (la bonne température, c'est quand le Depron "friotte"), faites des allers-retours sur le bord d'attaque en appuyant doucement sans forcer. Cela doit se plier tout seul. Petit détail important, pensez à retourner la pièce à demi-plier, sinon vous aurez un profil plat et non biconvexe. Il ne reste plus qu'à coller le bord de fuite. Maintenant, il faut découper les gouvernes, les articuler à l'adhésif. Ensuite, placez l'électronique que vous avez choisie, tout doit sortir par le bas de la dérive (fils, etc.) et faites votre mise en croix avec le petit longeron qui relie les deux stabilisateurs, après avoir ajusté l'emplanture du stabilisateur. Le tout sera collé sur la veine d'air de la turbine centrale. Le recouvrement du fuselage viendra se coller sur le bas de la dérive. L'ensemble reste souple à cause du porte à faux des stabilisateurs, mais suffisamment rigide pour ne pas bouger en vol.

## Fuselage

Il faut d'abord mouler la veine d'air centrale. Au départ cela paraît compliqué, mais en fin de compte c'est vite fait. Avec un fil chaud, il faut découper un cylindre en polystyrène extrudé de 50 mm de diamètre d'une longueur légèrement supérieure (30 mm de chaque côté) à la longueur de la veine. Ensuite vous

le découpez en rondelles que vous recollez en suivant la forme de cette dernière et vous poncez l'ensemble pour arriver à la forme définitive en S de 50 mm vers 45 mm en sortie. Reste à recouvrir l'ensemble, avec le moins de plis possible, d'adhésif type emballage.

Une couche de démolant (pas forcément spécifique, la cire d'abeille fonctionne aussi...), un peu de résine époxy, un tissu fin (moi j'avais une chute de 160 g/m<sup>2</sup>, plus fin fera gagner du poids, mais n'oubliez pas que la dérive est collée dessus) appliqué au pinceau. Après séchage, un peu d'acétone pour fondre le polystyrène (à faire avec un masque et dehors à cause des vapeurs) mais pas trop, juste pour pouvoir démouler l'adhésif. Voilà, c'est lisse et brillant à l'intérieur, chouette ! Découpez tous les couples et commencez l'assemblage par la partie centrale du fuselage qui est rectiligne. On viendra rajouter les couples dégressifs avant et arrière en se servant des longerons 6x3 mm médians comme références (on peut préformer les baguettes en les mouillant). Prenez votre temps, pour ne pas « bananer » le fuselage.

N'oubliez pas d'insérer la veine d'air centrale pendant le montage, parce qu'après c'est difficile, et j'en parle en connaissance de cause...

Vous pouvez maintenant coller l'ensemble dérive/stabilisateur à son emplacement en passant les fils sur le côté de la veine d'air. Pensez à mettre en place les différents supports de train, d'accumulateur, etc. Je ne les ai pas dessinés sur le plan, il suffit de les couper et de les araser directement sur le fuselage pour que le coffrage final vienne prendre appui dessus (cela dépend aussi du matériel utilisé).

Pour que la roulette avant soit directrice, j'ai modifié un train Pico GWS. Sur le vrai Falcon, le train rentre vers l'avant et il faut que les fils de commandes se détendent

lors sa rentrée, donc le guignol doit être au-dessus. Pour cela, il faut extraire la jambe en métal (elle est



Vue de face.

simplement rentrée en force, mais attention c'est fragile), et percer de part en part. Placer votre boggie avec une bague plastique en dessous et une au-dessus et enfin coller le guignol, simplement à la cyano (attention à ne pas tout coller...). Vous avez pu le remarquer, cela ne rentre pas complètement car la mécanique de ce train, particulière, fait que le guignol bute sur



Partie externe d'aile, on voit qu'il faut coffrer en deux fois.



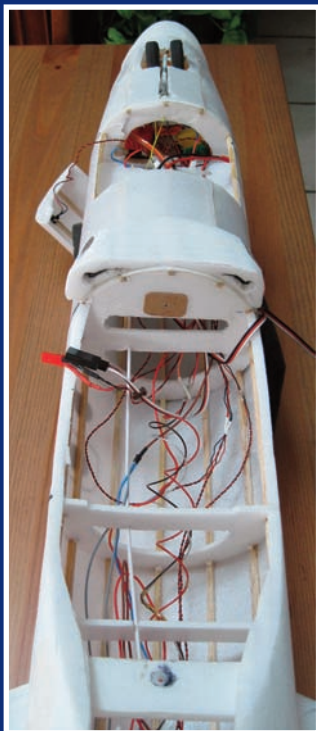
Les trois parties de l'aile.



Structure de bout d'aile avec la diode en attente.



La structure de l'aile après coffrage du dessus.



**L'intérieur du fuselage : il y a quelques fils ! Alors ne pas oublier de les mettre en attente avant coffrage s'il n'y a pas d'accès.**

le rebord, il faut dire qu'il n'est pas prévu pour cela. J'ai fait une petite saignée dans le carter en gardant en peu de matière pour la rigidité ; il ne rentre toujours pas complètement, mais c'est mieux. Par contre il vous faudra deux servos, un dans la dérive et un sous la trappe avant, deux 2,6 g suffisent et seront moins lourds que le 9 g que j'ai mis à l'avant.

Reste à coffrer l'ensemble en Depron 1 mm en utilisant sa tendance naturelle à se recourber suite à la découpe au fil chaud ; s'il y a un raccord, il faut qu'il soit le plus discret possible.

Enfin, posez les blocs en Depron de 6 mm (toit, assise de l'aile, etc.), le pare-brise et poncez-les aux formes voulues après les avoir approchés au cutter, mais attention au Depron de 1 mm, c'est fragile... N'oubliez pas les pilotes (moi j'ai un lieutenant et un capitaine, sic) et vos fils en attente.

Le raccord nacelle centrale-fuselage est complété par un triangle de Depron 6 mm.

Si vous regardez les photos, le nez était démontable, c'était pour avoir accès aux accus que j'avais placés tout à l'avant en pensant que les trois turbines donneraient un centrage trop arrière. Mais il n'en est rien, avec l'accu placé juste devant l'aile et dont les prises sont accessibles par la trappe, le centrage est bon, donc sur le plan le cône est dessiné non démontable.

Maintenant, il faut façonner les nacelles. Ce sont des tubes en polystyrène extrudé, simplement découpés au fil chaud au diamètre le plus large et ponnés en forme après avoir découpé un cylindre intérieur (45 mm en sortie et 50 mm en en-



**Trains atterrissages pico à droite et micro de GWS.**

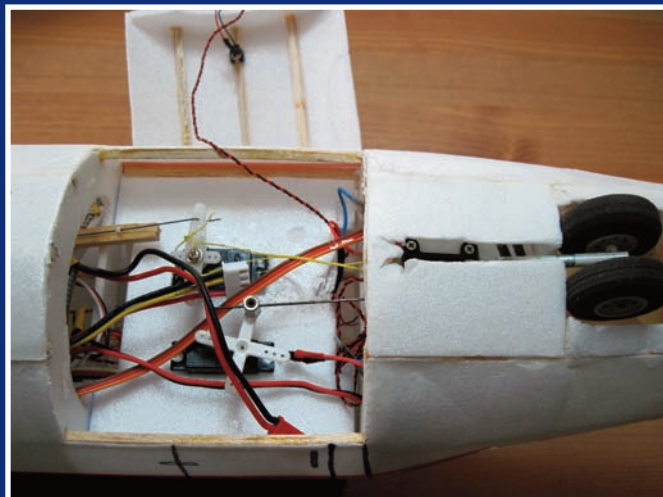


**Dessous de l'aile train rentré avec les volets et leurs triangles.**

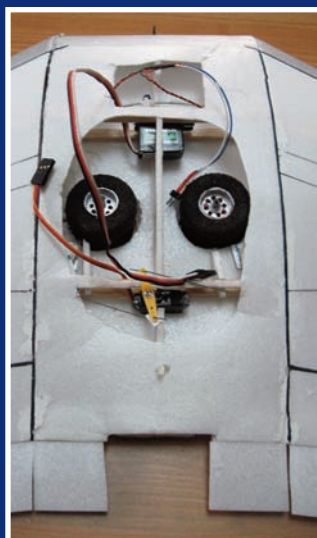
trée). Prenez soin de faire un bord d'attaque bien rond, c'est important pour le rendement de nos turbines, car moins l'air est turbulent en entrée, mieux c'est... On ne trouve pas d'extrudé blanc donc il faudra les peindre.

Elles seront collées sur le fuselage à l'aide de deux petites poutres en 6 mm percées par des joncs de carbone de 2 mm, ces joncs traversent le petit morceau de baguette 5x5 en balsa qui se trouve entre les couples 7 et 8. N'oubliez pas d'insérer les turbines et de prévoir le passage des fils, un petit trou de 2 mm suffit au centre entre les deux joncs (il n'y a que deux fils et vu la consommation (3A), 1 mm de diamètre suffit, encore un avantage de la faible consommation).

Voilà, vous avez en mains un beau fuselage.



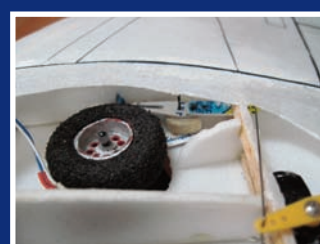
**Trappe d'accès et logement train, on voit bien ici que ce dernier ne rentre pas complètement.**



**Partie centrale : je vous conseille plutôt un servo par aileron**

## L'aile

J'ai utilisé un profil DAE 31. C'est un profil très creux qui demande à être calé très positif mais qui permet de voler lentement et ça, c'est



**Les renvois nécessaires, comme on le voit, pour dégager les roues.**

bien en salle ! Il y a un vrillage sur la partie externe de l'aile qui est intégré dans les talons de nervures, ces talons seront donc à supprimer avant coffrage du dessous, c'est plus simple à construire comme cela.

L'aile est construite en trois panneaux, un central et deux externes. Rien de compliqué là non plus, pensez simplement à passer tous les fils ou commandes suivant les options choisies, avec éclairage ou sans, un servo central ou un par aileron, etc.. Tout est possible, j'ai choisi sur le plan un servo central de 9 grammes, mais deux 3,7 g normaux ou 2,6 g nu- ➡



► mériques feront l'affaire, et en plus ce sera plus précis. J'utilise toujours le matériel que j'ai en stock, c'est pourquoi ce 9 g ; un 6 suffirait amplement.

Le plus délicat sera le coffrage en Depron de 1 millimètre qui est roulé sur le bord d'attaque. Ce n'est pas de le rouler qui est délicat, car le matériau est très souple, mais comme sur le fuselage, de faire les raccords les plus discrets possible. Après avoir coffré le dessus et roulé vers le dessous, je me suis arrêté au longeron de balsa 5x5 intrados avant de reprendre vers le bord de fuite.

La position du train est très importante sur un "jet", car les gouvernes ne sont pas soufflées, donc moins efficaces pour effectuer la rotation lors du décollage. Il faut donc que le train principal soit légèrement en arrière du centre de gravité d'autant plus que dans une salle il n'y a pas "d'air".

Les trains sont des micros à tirette,



utiliser les deux. Lors du meeting de 2013 c'est mon fils Kévin qui pilotait, cela m'a permis de profiter du vol sans stress et de faire une vidéo, et là, c'était vraiment beau...

## Conclusion

Je vous dis tout au long de l'article qu'il n'y a pas de petite économie de poids en indoor et vous glisse ensuite que j'utilise ce que j'ai en stock (donc du plus lourd)... ce n'est pas très logique effectivement et d'une espérance à 400 grammes je suis arrivé à 470 g. Mais j'étais, moi, dans une logique de prototype lors de la réalisation de cet avion ; En plus, à Coëtquidan je dispose d'une salle exceptionnelle alors je peux charger un peu. Vous pourrez par contre de votre côté encore gagner du poids suivant l'investissement consenti : pourquoi pas une turbine centrale brushless si l'ensemble accumulateur-variateur-turbine est moins lourd, et des servos 2,6 g numériques partout. Le vol n'en sera qu'encre plus lent et facile en salle. N'hésitez pas, ce Falcon en vaut la peine !

moins fragiles que les picos, mais un peu plus lourds. Comme pour le train avant, les tiges ont été remplacées par du carbone en réalisant un boggy avec deux roues en mousse légère (je les tourne moi-même, mais celles du commerce feront l'affaire). L'accès direct de la commande de train est masqué par une roue, il faudra un petit système de renvoi qui permettra de l'actionner, là encore rien de bien compliqué surtout avec nos émetteurs programmables. En plus, on peut (pour ceux qui ont l'option) rentrer les trains en 3 ou 4 secondes ce qui est plus réaliste.

Les ailerons ne sont détachés qu'une fois l'aile coffrée, taillés en biseaux et refermés avec un petit triangle à chaque bout (queue de nervures) et du 1 mm à l'avant. Ils sont ensuite articulés avec de l'adhésif. Le guignol est en carte type "crédit". Les commandes sont en tubes de 2 mm avec une CAP de 0,5 mm à l'intérieur, mais comme je l'ai dit précédemment, si vous disposez de deux micros servos c'est mieux, il n'y a que les fils à mettre en attente...

en vinyle fin ainsi que les cocardes, le reste est fait au feutre permanent. J'ai utilisé tous les raccords de panneaux de coffrage comme lignes de structure, plus, bien sûr, les principales du réel.

## Essais en vol

Comme d'habitude, j'ai terminé l'avion la semaine précédant le meeting de 2012 et n'ai pas voulu prendre de risque. Je n'ai fait qu'un petit saut de puce dans notre salle, qui semblait prometteur. Les premiers vols ont eu lieu lors du meeting, le centrage a été reculé petit à petit des 85 mm calculés vers

95 mm pour revenir à 85 mm. A 470 g, il faut rouler une vingtaine de mètres pour décoller et le vol est rapide, mais que c'est beau... enfin, je n'ai pas eu le temps de trop voir, je me suis concentré sur le pilotage et il n'était pas réglé. J'avais couplé ailerons et direction par un mixage, ce qui donnait du roulis induit, donc un vol un peu haché. Suite à ces essais, j'ai rajouté des « volets », ce qui diminue la charge alaire et recule le centrage à 95 mm, le décollage s'effectue maintenant en 10 m et le vol est plus lent. J'ai découplé ailerons et direction, ce qui améliore grandement le vol, mais attention, il faut

### Matériel nécessaire

Dépron 3 mm : .....x1  
Dépron 6 mm : .....x1  
Baguette 3x3 : .....x15  
Baguette 5x5 : .....x4  
Jonc carbone 1 mm : .....x1  
Jonc carbone 2 mm : .....x1  
Tube carbone 4 mm : .....x1  
Roofmat : .....x1  
Carte de crédit  
(ou équivalent) : .....x1

### Débattements

Profondeur : .....± 15 mm  
Direction : .....± 20 mm  
Aileron : .....± 10 mm  
Expo : .....comme vous aimez !



Trains sortis !

## Fiche technique

## Falcon 50

|             |        |                  |                      |
|-------------|--------|------------------|----------------------|
| Envergure : | 1,02 m | Surface alaire : | 19 dm <sup>2</sup>   |
| Longueur :  | 0,95 m | Poids :          | 470 g                |
| Profil :    | DAE 31 | Charge alaire :  | 25 g/dm <sup>2</sup> |

## Finition et décoration

Pas de peinture, l'ensemble est déjà blanc comme l'avion de l'ETEC sauf sur les bords d'attaque qui sont "métal". Les filets rouge et bleu sont