

PLAN
ENCARTE

Nom: **Broussard**
Fabricant: **Plan Fly**
Importateur:
Prix indicatif:

Type de modèle:
Indoor
Moteur:
GWS 150
Moteur pour l'essai:
GWS 150 1/8

Mode fabrication:
Fuselage **Dépron**
Aile **Dépron**
Stab **Dépron**
Pièces **Roofmat**

Fonctions commandées:
Profondeur
Direction
Moteur



Envergure	1004 mm
Longueur	615 mm
Corde emplanture	151 mm
Corde saumon	151 mm
Surface aile	15,1 dm ²
Profil aile	PA Creux
Surface stab	dm ²
Profil stab	Planche
Masse annoncée	g
Masse obtenue	g
Charge alaire annoncée	g/dm ²
Charge alaire obtenue	g/dm ²

BILAN DU TEST

CONSTRUCTION
Facile Moyen Délicat Difficile

PILOTAGE
Débutant Confirmé Expert

QUALITE DU KIT
Mauvais Correct Extra

QUALITES DE VOL
Dangereux Standard Fabuleux

BROU

Texte : **Patrick Alvarez** Photos : **J-L. Coussot/P. Alvarez**

Pour le salon du modélisme 2002, j'avais envie d'arriver dans les filets avec un nouveau modèle afin de remplacer le Morane H (voir plan encarté de FLY N° 78, Sept. 2001), qui commence à être durement éprouvé par 10 jours de démos au salon 2001 et diverses rencontres indoor organisées par-ci, par-là.



Le Broussard est un avion à tout faire, et voler en indoor ne lui fait pas peur.



Vu de côté, l'aile dévoile son principe de construction, et la manière dont est roulé le Dépron.

Philosophie

Je désirais un modèle assez facilement réalisable en Dépron (Quoi Beurk ??). Ce n'est pas « pasque » vous ne voyez que par la structure intégralement bois qu'il faut rejeter les autres. NA II) et le choix du Broussard s'est fait tout bonnement en feuilletant un bouquin. Que de bons arguments : aile haute, bonne surface alaire, bras de levier confortable et des volumes permettant de caser à l'aise toute la camelote que l'on fourre dans ce genre de modèle. Seule (petite) difficulté : le plan de direction est bidérive. Sachant que ce sera un deux axes, deux options sont possibles :

- 1) Pilotage ailerons/profondeur. Construction hyper facile mais gros risques de lacet inverse très gênant en indoor, avec des murs qui arrivent souvent très vite.
- 2) Pilotage direction/profondeur. Il faudra donc bricoler un dispositif très léger pour actionner les 2 gouvernes (si possible dans le même sens et avec

BROUSSARD

Indoor de servitudes

des débattements égaux) et pourquoi pas la roulette arrière. Devinez quoi ? J'ai choisi la 2ème solution.

Bref historique

Le Max Holste MH 1521 M dit « Le Broussard » tout le monde le connaît. Non...pas vous ?

Bon, ben vous allez améliorer un tout petit peu votre culture aéronautique en parcourant les quelques lignes de ce chapitre. Le Broussard est donc un appareil français de la catégorie dite « avion de servitudes » que l'Armée de l'Air utilisait il y a encore peu de temps. Les forces aériennes de plusieurs pays ainsi que des utilisateurs civils ont également employé cet appareil. L'envergure est de 13,75 m, la longueur de 8,60 m et la masse maximale de 2700 kg. La propulsion du MH 1521 est assurée par un moteur de type Pratt & Whitney R 985.AN.1 développant 450 cv ce qui lui permet de transporter 500 kg de charges utiles et d'atteindre la vitesse de 228 km/h. Le Broussard est équipé d'un atterrisseur à lames ressort dépourvu d'amortisseurs ce qui lui confère d'excellentes qualités de « bondisseur » lors d'atterrissages mal négociés. Les internautes pourront glaner, sur le WEB, des tonnes d'informations et de photos consacrées à cet avion (Broussard ou Max Holste comme indication dans le moteur de recherche). Pour les autres, sachez que l'on peut encore voir assez fréquemment des Broussard sur certains aérodromes français.

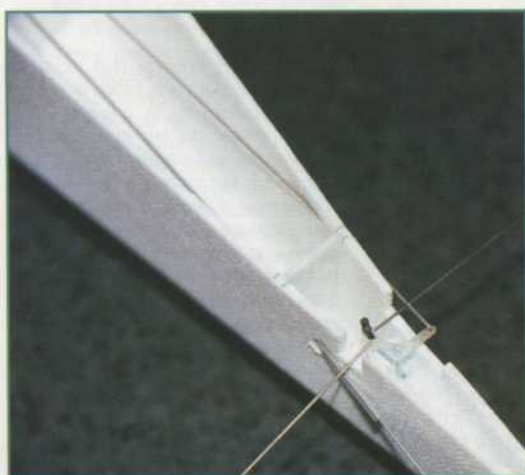
Construction

Comme annoncé précédemment, c'est donc du Dépron 3 mm qui sera utilisé. Il y aura bien quelques petits morceaux genre blocs avant ou support de train pour lesquels nous utiliserons des chutes de Roofmat, ou équivalent, que vous (ou un copain du club) devez avoir dans ce que j'appelle « la boîte à miracles ».

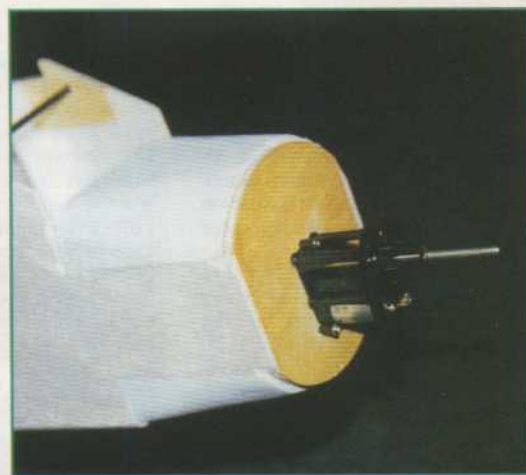
Nous commencerons par la construction des :

Ailes

Quelques minutes suffiront à découper les nervures et avant de tailler les 2 rectangles des ailes, vous prendrez garde à ce que le sens de pliage du Dépron soit dans le sens de la longueur. Afin de faciliter ledit pliage, je pratique, à l'aide d'une pointe douce, des amorces de saignées, parallèles, espacées de 5 mm



Le renvoi d'angle est mis en place pendant la construction.

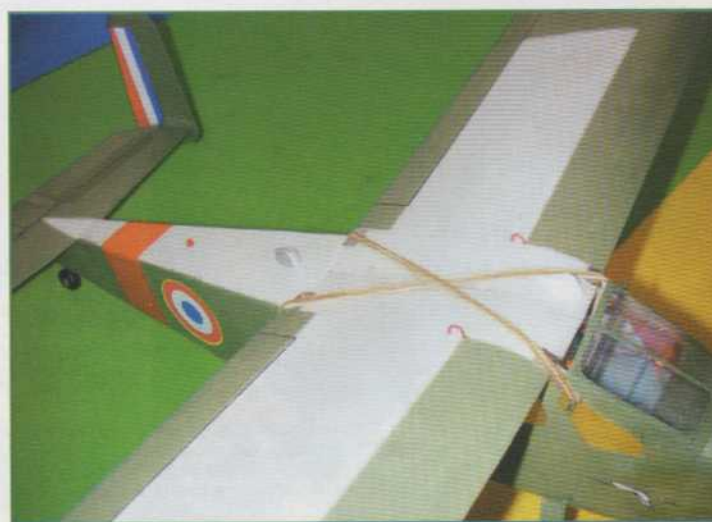


La cloison pare feu est constituée d'un sandwich CTP/Dépron/CTP.

dans le sens de la longueur, depuis le longeron jusqu'au bord d'attaque coté intrados. Ne pas appuyer trop fort sinon vous passerez au travers du Dépron et ce n'est pas le but recherché. Faites donc des essais sur des chutes afin de jauger de la force à appliquer. Profitez en pour découper les saumons à la forme. Le collage des nervures ne posera aucun problème si vous utilisez, comme moi, de la colle cyano spéciale Dépron associée à l'accélérateur adapté. Nous pourrions maintenant procéder à la mise en place des longerons constitués de joncs carbone de 3 mm. Le dièdre (valeur indiquée sur le plan) est obtenu en pliant, en son centre, un morceau de tube laiton de 8 cm de long et 3 mm de diamètre intérieur où viendront s'enficher, collés à l'époxy, les longerons. La jonction entre les 2 moitiés d'aile se fera bien évidemment au milieu et sera consolidée par un rectangle de Dépron collé par-dessus les deux nervures d'implanture, le bord de fuite et le bord d'attaque, et qui fera également office d'assise sur le fuselage (voir photo). Voilà. C'est fini pour l'aile. Pas compliqué, n'est-ce pas ? Et si on s'attaquait au :

Fuselage

Là, je ne vous cache pas qu'il y a un peu plus de boulot mais rien d'insurmontable, rassurez-vous. Nous commencerons par découper les couples sachant que celui qui supportera le moteur est constitué d'un sandwich



Pour des raisons de facilité, l'aile est fixée par élastiques.

comprenant une épaisseur de Dépron prise entre deux couches de C.T.P. multipliés de 1 mm. Pendant qu'on y est, on va dès à présent s'occuper des trous de passage et fixation du moteur. Ce sera bien moins embêtant que plus tard. Après avoir attentivement regardé le plan et repéré les contours, vous pourrez procéder à la découpe des flancs. Il est bon de préciser que la position du couple moteur a été déterminée par les formes et dimensions du moteur, à

savoir un GWS équipé d'un réducteur 1/8 associé à une hélice GWS 10x8. Si vous optez pour une autre motorisation, je vous laisse le soin d'effectuer les ajustements nécessaires. Rien ne nous empêche de coller les couples sur les flancs en prenant garde à ne pas nous sortir un fuselage en forme de banane. La phase suivante consistera à confectionner le capot moteur qui est de type NACA. Si vous maîtrisez la technique du moulage, vous pourrez façonner ce



Le train haut sur pattes du Broussard est en corde à piano habillée.

capot en utilisant la technique dite du moule perdu, sinon vous pouvez employer la méthode qui consiste à découper, dans du Dépron, 2 rondelles du diamètre du couple moteur qui serviront de gabarit pour enrouler autour (sans la coller) une bande de Dépron de 32 mm de large qui, elle, sera collée par les extrémités. L'arrondi de l'avant du capot sera obtenu en taillant une rondelle de 15 mm d'épaisseur (soit avec plusieurs couches de Dépron, soit avec du Roofmat) et du diamètre extérieur du capot, qu'il suffira de tailler et poncer sur la circonférence jusqu'à obtenir la forme désirée. Ceci fait, il faudra évidier la partie centrale et coller la « bague » ainsi obtenue

sur la partie tubulaire du capot. Un léger ponçage sera peut-être judicieux afin de peaufiner le raccord. Nous allons maintenant nous atteler à la confection des blocs inférieurs et supérieurs qui formeront le fuselage entre le capot moteur et le tronçon situé à la hauteur du pare brise. Comme vous pouvez le voir sur les photos, nous partons d'une forme ronde (capot) pour aboutir à une section quasiment rectangulaire. Pour ce faire, nous allons utiliser des petits blocs de Roofmat que nous allons tailler au cutter dans un premier temps puis poncer jusqu'à la forme correcte. Si vous êtes du genre pinailleur, vous pourrez grappiller quelques



La roulette est couplée au volets de dérive : Pratique pour taxier.

grammes (et un peu plus de place aussi) en évitant ces blocs que vous pourrez coller dès à présent. Nous allons profiter du fait que l'on peut encore accéder facilement dans le fuselage pour s'occuper de la pièce qui supportera le train d'atterrissage. Si vous disposez d'un bloc de fonte... rangez-le soigneusement. Il ne nous servira à rien. Donc, disais-je, le support de train est constitué d'un parallélogramme rectangle, en Roofmat, dans lequel nous allons pratiquer une saignée de 3.5 mm d'épaisseur sur 15 mm de profondeur. Les parois de ladite saignée seront habillées de C.T.P. 1 mm et, dans l'espace restant entre tout ça, nous collerons, à l'époxy, le train d'atterrissage

plié dans de la corde à piano de 1.5 mm. Au passage, je vous signale que Robbe propose des roues très légères au diamètre voulu. Nous pouvons à présent coller le fond du fuselage. Nous allons en terminer avec les pièces en Roofmat en taillant et collant le petit bloc qui servira de guide à l'axe de roulette arrière et qui sera également bien utile pour la commande des gouvernails de direction. Un morceau de gaine plastique de 1 mm de diamètre intérieur traversera ce petit bloc et servira de guide à l'axe de rotation. Nous allons maintenant nous pencher sur la partie la plus délicate (au sens de la fragilité) de notre Broussard, je veux bien sûr parler des :

Empennages

Nous allons commencer par tailler le plan de profondeur complet et, dans la foulée, découper les parties mobiles et les biseauter. La jonction des 2 gouvernails sera assurée par un morceau de jonc carbone de 3 mm (le même que pour les longerons d'aile). Afin d'améliorer la rigidité, nous allons amputer le bord de fuite du plan fixe d'une bande de 5 mm de large que nous allons remplacer par une autre bande, d'égales dimensions, mais en balsa de densité moyenne. Du tube carbone de 3 mm de diamètre ferait tout aussi bien l'affaire, mais je n'en avais pas sous la main. L'articulation sera assurée par du Blendern. Le guignol a été taillé dans de la carte téléphonique (ou votre carte bleue, c'est vous qui voyez). Nous allons maintenant nous occuper de la partie direction. Comme pour la profondeur, il faudra découper les 2 dérives, séparer les volets mobiles et les biseauter. Toujours afin d'améliorer la rigidité, ces dernières seront amputées d'une bande de 5 mm au niveau de l'axe d'articulation et nous y rajouterons la même en balsa. Pour actionner les gouvernails de direction, il a fallu cogiter un peu afin de trouver un dispositif qui soit fiable, léger et le plus discret possible. Un bon dessin valant mieux qu'un long discours (un grand merci à mon collègue Henri !), le plan et les croquis à main levée vous aideront à comprendre la combine. Il faut simplement préciser quelques petits détails :

- 1) La liaison servo/renvoi d'angle (sous gaine bien sûr !) et renvoi d'angle/gouvernails sont assurés par de la C.A.P. 0,8 mm
- 2) Le renvoi d'angle peut être taillé soit

FLY TEST

Préambule et satisfaction : Les premiers vols du Broussard se sont déroulés lors de la rencontre indoor organisée par le Model Club de la Cour Roland le 03 Mars 2002 à Vélizy-Villacoublay. À l'époque, le modèle ne portait aucune décoration car je voulais d'abord voir comment il se comportait en vol avant d'aller plus loin. Au risque de foutre un coup à ma modestie légendaire, je dois avouer que ce fut un régal et ceux qui étaient présents lors de cette rencontre se souviennent peut-être de ma jubilation. Le Broussard, une fois terminé et décoré, a revolé lors de la rencontre indoor organisée à Viry Chatillon le 07 Avril. Le pied ! Le Broussard a depuis été jeté dans la cage aux lions, à savoir les filets du salon de la porte de Versailles, et il a obtenu un beau petit succès (NDLR : mérite d'ailleurs).

Taxiage : Un filet de watts et, grâce à la roulette de queue couplée aux gouvernails, vous amenez votre Broussard là où vous voulez. Oui, et si y'a du vent ? C'est un Indoor, vous dis-je. Vous avez déjà subi des rafales de vent dans un gymnase, vous ?

Décollage : Rien de plus simple et classique : on envoie progressivement les neutrons vers le moteur, un peu de correction à droite pour contrer l'effet de couple et votre modèle s'envolera après quelques mètres de roulage. Petite précision : Dès que les roues auront quitté le sol, il faudra diminuer la puissance sinon votre modèle se rapprochera rapidement du plafond.

Vol lent : Etant donné la vocation indoor du Broussard, il est évident que la vitesse de vol restera des plus raisonnables. La manœuvrabilité est excellente sur les deux axes surtout celui de la direction, en raison de l'addition des surfaces des 2 gouvernails. Cette caractéristique est très intéressante dans les gymnases dont les murs se rapprochent parfois trop vite. 2/3 de la puissance moteur, voire moins, suffisent amplement à faire voler tranquillement votre modèle.

Vol rapide : Pour quoi faire ? Vu l'angle d'incidence de l'aile, si vous mettez plein pot, votre modèle va grimper aux arbres, il faudra trimer piqueur et le pilotage va devenir inconfortable. Sans parler de l'autonomie qui s'en ressentira.

Vol acrobatique : Oubliez ! Si vous recherchez des sensations fortes, orientez-vous plutôt vers un modèle spécifiquement conçu pour ça. Des plans existent maintenant.

Atterrissage : Une formalité. Il faudra toutefois penser à garder un filet de « gaz » pour éviter que votre modèle ne s'enfonçe trop rapidement (ces engins là ne sont pas d'excellents planeurs). Pour le reste, vous faites comme avec un avion de début.

Papier millimétré FLY International - Réf : 961029

dans du C.T.P. multiplis 1 mm, soit dans du circuit imprimé fin en époxy.

3) L'axe de rotation, qui supporte également la roulette de queue, est en C.A.P. 1 mm

4) Le renvoi d'angle a été collé à la colle époxy sur l'axe de rotation préalablement dépoli afin que la colle accroche bien.

5) Les guignols encastrés dans les gouvernes de direction ont été taillés, comme pour la profondeur, dans de la carte plastique genre téléphone.

6) Les cordes à piano de 0,8 mm (voir 1) ont été pliées en L et c'est de la gaine plastique de petit fil électrique, enfoncée en force et collée à la cyano qui a servi afin d'empêcher lesdites C.A.P. de foutre le camp de leurs trous respectifs.

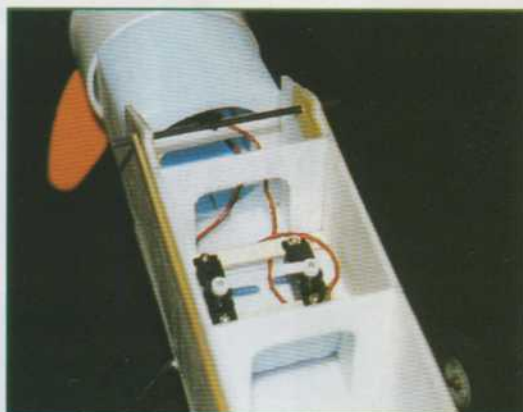
7) Enfin, inutile de préciser que le plus grand soin sera nécessaire lors de la découpe et le pliage des C.A.P. qui relie le renvoi d'angle et les gouvernes afin que ces dernières soient bien parallèles.

Équipements

Nous pouvons maintenant procéder à la mise en place des micros servos de profondeur et direction qui seront fixés sur 2 bandes C.T.P. multiplis de 1 mm, elles même collées sur 2 morceaux de Dépron. Le passage des gaines de commande se fera bien évidemment à travers les couples et nous pourrons coller l'ensemble profondeur/direction. Ceci fait, rien ne nous empêche de coller le dessus du fuselage et de procéder à un léger ponçage afin d'arrondir les angles. Afin d'avoir un accès rapide aux entrailles de la bête, j'ai choisi de faire tenir l'aile du Broussard grâce à des élastiques et des tourillons traver-



Le capot circulaire reçoit un anneau en Dépron poncé.



Les sub micro servos sont fixés sur deux traverses en bois.

sant le fuselage et des renforts en C.T.P. 1 mm. Si vous préférez un autre système, allez-y, pas de problème. L'énergie du Broussard est fournie par une batterie de 7 éléments CD-Ni de 150 mAh pour laquelle un berceau, en Dépron, a été aménagé juste sous l'aile. Sa position exacte sera déterminée et ajustée en fonction du centrage qui doit se situer à 50 mm du bord d'attaque. Le récepteur ainsi que le variateur ont trouvé leur place sous le pare-brise. Voilà, si tout va bien votre Broussard doit commencer à avoir une bouille sympathique et nous allons pouvoir envisager sereinement de passer à la phase finale soit la :

Décoration

Il existe des quantités de décoration différentes, la plus répandue étant celle des machines militaires. J'ai choisi de

reproduire un Broussard qui vole du côté de Châteauroux avec son propriétaire pilote : Mr. Bruno Chauvet. Cet avion a fait l'objet d'un article comportant de superbes photos dans le N° du mois de Février 2002 de la revue Info Pilote de la Fédération Nationale Aéronautique. La couleur dominante est le kaki et les parties en orange signal ont été réalisées avec de la peinture pour maquette. Afin d'éviter toute réaction chimique néfaste à la silhouette de votre modèle, je vous conseille fortement d'utiliser de la peinture acrylique que vous pourrez rallonger avec de l'eau ou bien mettre en pratique la méthode décrite par l'ami Jean-Michel Yvé dans le FLY N° 85 d'Avril 2002. Les cocardes ainsi que les drapeaux de gouvernes ont été dessinées sur informatique et imprimées sur des feuilles autocollantes. Le pare-brise a été

découpé dans du rhodoïd et les fenêtres latérales sont simulées grâce à du film chromé autocollant. Quelques petites bidouilles ont été rajoutées par-ci, par-là, afin d'améliorer l'aspect maquette : Feux de position, haubans, prise d'air sur le dessus du capot, radiateur d'huile sous le capot, jambes de train d'atterrissage, etc...

Conclusion

J'espère simplement que de nombreux modélistes seront séduits par le Broussard et que j'aurais le plaisir (et la fierté !) d'en voir lors des rencontres indoor organisées la saison prochaine. À bientôt et bons vols.

BROUSSARD

HACKER®

MODEL PRODUCTION

No.1063 374 €

Little Toni ARF

env. 1900 mm
poids 7 kg

No.1063M
avec moteur
MVVS 215 GFS-RC Walbro
647 €

**SUPERMARINE No.1053
SPITFIRE Mk.IX ARC**
212 €

env. 1720 mm
poids 4,5 kg

No.1053M
avec moteur **354 €**
MVVS 91 GFS/R ABC RC

CAP 232 ARF 194 €

No.1012

env. 1700 mm
poids 3,9 kg

No.1012M
avec moteur **336 €**
MVVS 91 GFS/R ABC RC

BRISK 280 RTF NEW!

env. 700 mm
poids 300 g

No.1053 67 €

No.1053M
avec Power set
SPRINT 280 **73 €**

READY TO FLY!

El Bandito ARF 346 €

No.1061

env. 1850 mm
poids 7 kg

No.1061M
avec moteur **618 €**
MVVS 215 GFS-RC Walbro

Ballerina ARF 370 €

No.1062

env. 1900 mm
poids 7 kg

No.1062M
avec moteur **643 €**
MVVS 215 GFS Walbro

SUPER DECATHLON ARF 214 €

No.1007

env. 2030 mm
poids 4,5 kg

No.1007M
avec moteur **323 €**
MVVS 77 GFS/R ABC RC

Une large gamme d'accessoires et d'équipements

Zahradni 465 270 54 Revnikov

Tcheque republic

Tel/Fax: +420 313 564 381, +420 313 562 258

On-line shop

www.hacker-model.com, E-mail: info@hacker-model.cz