

# modèle

MAGAZINE RCM

**REPORTAGE**

Prowing International  
(Allemagne)



Un salon 100%  
aéromodélisme

**Funray**  
de Multiplex  
Juste... génial !



**Wiggo**  
de Silence Model  
Pour se défouler

**SU 54**  
de ZN Line  
Un jet original



# DES MODÈLES pour toutes les envies

6,90€ SEPTEMBRE 2017 DOM : 7,90€ - BEL : 7,50€ -  
CH : 11,30€ FS - CAN : 11,8€ - Sca - ESP/ITA/G/2/PORT CONT. : 7,80€  
N CAUS 1055 xpl - POLUS : 1160 xpl - Andorre 6,90€



**TECHNIQUE**

Réalisation  
d'un 9  
cylindres  
en étoile



**PRÉSENTATION**

Un warbird  
facile à  
construire



**Le D520**  
de Laurent Buissonne

**ESSAI**

**Le Ryan Navion** de Seagull Models



Peu courant !

# PILOTEZ LES TOUS!

## DX6R SMART RADIO

**Voitures piste, tout terrain, bateaux :** La DX6R est la télécommande parfaite pour le pilote de bateaux ou de voitures ambitieux car cette radio offre les fonctionnalités les plus récentes pour toutes ces utilisations. De plus elle est d'une programmation des plus simples et rapide de surcroît.



NOUVEAU  
Logiciel  
RaceWare™ V2.0  
Firmware

- Ecran tactile couleur
- Cadence d'impulsion ultra rapide de 5,5 ms
- Connectivité WIFI
- Programmation simple à l'aide de l'assistant Modèles intégré
- Technologie DSMR avec très longue distance de portée
- Télémétrie incluse de série
- Système de trims OTF
- Volant avec système "Override"
- Récepteurs SR600T et SR2010 inclus



## C'EST LA FIN !

Eh ben oui, je parle des vacances.... Car pour la plupart d'entre nous, c'est déjà le train-train habituel après la traditionnelle pause estivale!

Heureusement, pour vous remonter le moral (si besoin est!), nous vous avons préparé une sélection de sujets tous plus plaisants les uns que les autres :

- **Pour rêver**: le superbe jet Su-54 de ZN Line;
- **Pour rêver (bis!)**: le magnifique 9 cylindres en étoile de Christian Bailly;
- **Pour construire « son » warbird**: le Dewoitine D520 de Laurent Buisson;
- **Pour planer partout**: le nouveau Funray de Multiplex;
- **Pour voler sans stress**: le Navion de Seagull;
- **Pour se défouler**: le Wiggo de Silence Model;
- **Pour s'informer**: le reportage sur le Salon Prowing, en Allemagne;
- Et bien d'autres....

L'aéromodélisme est décidément un loisir passionnant par la diversité des sujets qu'il procure!

Même si je sais que la compétition ne déchaîne pas la passion chez la plupart d'entre vous, à l'heure où nous bouclons ce numéro, il convient tout de même

de souligner que nos équipes tricolores ont fait une bonne saison :

## CHAMPIONNAT DU MONDE

• **F3C (voltige hélicoptère)**: la France championne par équipe, et Pierre Gutierrez est 3<sup>e</sup> en individuel. Axel Mondet est champion du monde en junior.

• **F3D (Racers avions)**: la France est cinquième par équipe, et la meilleure place en individuel est celle de Mathieu Dubard (6<sup>e</sup>).

• **F3K (planeur lancé main)**: la France est deuxième par équipe (médaillon d'argent, donc). En individuel, Pierre Meunier monte sur la troisième marche du podium.

## CHAMPIONNAT D'EUROPE

• **F1AB (vol libre extérieur)**: en F1A (planeur), la France est deuxième par équipe. La meilleure place en individuel est pour Capucin Ragot (8<sup>e</sup>). En F1B (avion moteur caoutchouc), Juliette Tisserond termine 21<sup>e</sup>.

Sur ce, bons vols à toutes et à tous!

Yann Moindrot



**modèle**  
MAGAZINE

Espace Clichy - Immeuble Sirius -  
9, allée Jean Prouvé - 92587 Clichy Cedex.

Tél.: 01 41 40 33 33. Fax: 01 41 40 35 12.

Pour joindre votre correspondant par téléphone, composez le 01 41 40 suivi des 4 chiffres indiqués entre parenthèses.

Président du Conseil de surveillance: Patrick Casasnovas.

Présidente du Directoire: Stéphanie Casasnovas.

Directeur général: Frédéric de Watrigant.

Éditeur: Karim Khaldi.

RÉDACTION: Yann Moindrot (33 63).

Rédactrice graphique: Brigitte Laplana (33 62).

Secrétaire de rédaction: Manuella Fall.

Secrétariat: Nadine Gayraud (34 22).

E-mail: modelemag@editions-lariviere.fr.

PUBLICITÉ: Directeur: Christophe Martin (33 85).

E-mail: pubmodele@editions-lariviere.fr.

CHEF DE PRODUIT ABONNEMENT: Carole Ridereau (33 48).

ABONNEMENTS & VPC: 01 47 56 54 00.

www.boutique.editions-lariviere.fr Fax: 01 47 56 54 01.

E-mail: abo@editions-lariviere.com

E-mail: vpc@editions-lariviere.com Correspondance:

Éditions Larivière. Service Abonnements (ou VPC),

9, allée Jean Prouvé - 92587 Clichy Cedex.

Tarifs abonnement: France 1 an, 12 n° = 70,40 €.

Autres pays et envoi par avion: nous consulter.

SERVICE DES VENTES: Tél.: 01 41 40 34 99 - (fax 33 34).

Chef de produit (réservé aux diffuseurs et dépositaires):

(56 95).

Directeur de la publication et responsable

de la rédaction: Patrick Casasnovas.

**Éditions**  
Larivière

Le mensuel Modèle Magazine est une publication des Éditions

Larivière, S.A.S. au capital de 3 200 000 euros.

RCS Nanterre B 572 071 884. Dépôt légal: 3<sup>e</sup> trimestre 2017.

Commission paritaire n°01K18 62610 Numéro ISSN 0026-7392.

TVA intracommunautaire

FR 96572 071 884. CCP 11 5915A Paris. Modèle Magazine -

Espace Clichy - Immeuble Agena - 12, rue Mozart 92587 -

Clichy cedex. Tél.: 01 41 40 32 32. Fax: 01 41 40 32 50.

Impression: Imprimerie Montreuil - Espagne. Diffusion MLP. Les

manuscrits et documents confiés à la rédaction ne sont pas rendus

sauf demande expresse de l'auteur. Reproduction même partielle

interdite sauf accord écrit préalable de l'éditeur. Papier issu de forêts

gérées durablement.

Papier issu de forêts gérées durablement. Origine du papier: Finlande. Taux de fibres recyclées: 0%. Certification: PEFC / EU ECO LABEL. Eutrophisation: 0,006 kg/tonne.

**ACTUS**

- 10 ACTUALITÉ**  
*Coup d'œil sur les événements aéromodélistes*
- 80 ACTUALITÉ DU NET**  
*Idées et surprises du Web*

**ESSAIS**

- 18 SU 54 DE ZN LINE**  
*Un jet original*
- 24 RYAN NAVION DE SEAGULL MODELS**  
*Une maquette méconnue*
- 28 WIGGO DE SILENCE MODEL**  
*Retour aux sources*
- 50 SCORPION SII 4020-420KV & CONTRÔLEUR TRIBUNUS 06-120**  
*De la dynamite !*

**PRÉSENTATION**

- 34 MAQUETTE**  
*Le Piel Emeraude de Dominique Gerbeaux*
- 38 DEWOITINE 520 DE LAURENT BUISSYNE**  
*Simplifié, mais juste un peu...*

**TECHNIQUE**

- 44 MOTEUR SILVER STAR**  
*Construction d'un moteur 9 cylindres en étoile*

**REPORTAGE**

- 54 PROWING NORTH INTERNATIONAL**  
*Un salon/show qui prend de l'ampleur*
- 64 MEETING DE GÉTIGNÉ**  
*Un cru de haute qualité*

**ESSAI PLANEUR**

- 68 FUNRAY RR DE MULTIPLEX**  
*Gros succès en vue !*

**CHRONIQUE**

- 74 LE RENDEZ-VOUS FPV N° 14**  
*Quelle radio pour le FPV Racing ?*

Rejoignez Modèle Magazine sur: 



**18**



**24**



**38**



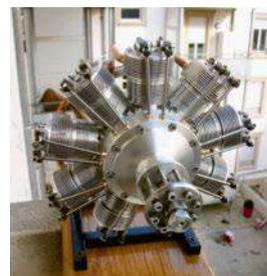
**68**

**TECHNIQUE**

**Moteur Silver Star  
CONSTRUCTION D'UN MOTEUR  
9 CYLINDRES EN ÉTOILE**

**44**

*Pour de nombreux modélistes, les moteurs en étoile représentent un rêve inaccessible en raison de leur prix dans le commerce. Certains modélistes talentueux se lancent parfois dans la réalisation de ces superbes mécaniques, comme Christian Bailly qui a réalisé ce 9 cylindres et nous décrit son travail...*



Ouverture  
toute l'année

# ÉCOLE DE PILOTAGE SKYANGELS

située au Centre Européen  
de Modélisme Aérien

AVION • HÉLICO • JET • VGM • PLANEUR • DRONE FPV



**PARRAINEZ VOS AMIS  
ET PROFITEZ D'UNE RÉDUCTION  
SUR VOTRE STAGE**



Info et réservation sur notre site internet :  
**www.skyangels.fr**  
melodie@skyangels.fr - Tél. : 09 73 01 20 09

POUR UNE ANNÉE 2017 100 % AÉROMODÉLISME

HORS  
SÉRIE  
Collection  
Technique

N°1 de la presse aéromodéliste

## modèle

MAGAZINE RCM

De la théorie  
à la pratique  
Pour aménager,  
peindre, vieillir,  
fabriquer et  
entretenir  
vos modèles



2ème PARTIE

### LES ASTUCES TECHNIQUES

pour maquetter  
votre avion

100%  
PRATIQUE

Roger Nieto

DOSSIER Les colles

Toutes les gammes, tous les usages,  
pour quel type d'utilisation...

ACTUELLEMENT EN KIOSQUE

Pour me contacter :

Tél. : 06 62 11 24 12

E-Mail :

alain.ronk@wanadoo.fr

RONK  
AVIATION  
RESINE



Fabrication et vente de kits fibre, vente d'accessoires  
Accus Lipo, chapes, embouts, clés d'aile, huile, carburant,  
câbles électriques, hélices bois, réservoirs, visserie, etc.



Vente en ligne avec paiements sécurisés : CB, Paypal  
Vente sur place - vente en meetings, nombreux déplacements.

**www.ronk-aviation-resine.fr**

RONK Aviation Résine - 33500 Libourne (RM Bordeaux, N° Siret : 487 438 798 00026)

<p>0322995</p>  <p>CAP 10 ARF 1,96m</p>	<p>0325409</p>  <p>Cessna 188 V2 ARF 1,92m</p>	<p>005264282</p>  <p>MULTIPLEX Kit Extra 330 SC RR Gernot Bruckmann Edition 1,15m</p>	<p>03525874</p>  <p>Kit Glasair ARF 1,86m</p>	<p>003144240Y</p>  <p>Kit T34 Mentor ARF 1,90m</p>
<p>0328592</p>  <p>Kit Douglas DC3 ARF 1,80m</p>	<p>0329027</p>  <p>Kit Douglas DC3 (US Army) ARF 1,80m ARF</p>	<p>0328591</p>  <p>Kit Douglas DC3 ARF 1,80m</p>	<p>03525862</p>  <p>Kit Bird Dog ARF 1,89m</p>	<p>03525836</p>  <p>Kit P47-Thunderbolt ARF 1,62m</p>
<p>0327421</p>  <p>Junkers JU 52 (Olympiade) ARF 1,63m</p>	<p>0326875</p>  <p>Junkers JU 52 ARF 1,63m</p>	<p>0329220</p>  <p>Kit Twin Otter DHC-6 ARF 1,83m (jaune)</p>	<p>0329270</p>  <p>Kit Twin Otter DHC-6 ARF 1,83m</p>	<p>0328213</p>  <p>Kit F6F Hellcat ARF 1,53m</p>
<p>034HAN4540</p>  <p>HANGAR 9 Kit PA-18 Super Cub 1/4 ARF 2,69m</p>	<p>005264285</p>  <p>MULTIPLEX Kit Beaver DHC 2 ARF 2,80m</p>	<p>005214274</p>  <p>MULTIPLEX Kit Extra 330 SC Gernot Bruckmann Edition 1,15m</p>	<p>005264251</p>  <p>MULTIPLEX Kit DogFighter SR RR 0,88m</p>	<p>005264279</p>  <p>MULTIPLEX Kit Twinstar BL RR 1,42m</p>
<p>008006133</p>  <p>Kit P6 New Gull A construire 0,92m</p>	<p>003144260</p>  <p>Kit Spitfire Matt ARF 2,19m</p>	<p>0030340310</p>  <p>Kit Stinson Reliant. 2,55m A construire</p>	<p>0030340160</p>  <p>Kit T-34B Mentor. 2,03m A construire</p>	<p>0328788</p>  <p>Kit Messerschmit M35 2,20m ARF</p>
<p>003144238</p>  <p>Kit Bowers Flybaby ARF 1,75m</p>	<p>003144201</p>  <p>Kit Space Walker II ARF 2,10m</p>	<p>0329271</p>  <p>Kit Beechcraft Bonanza ARF 1,58m</p>	<p>0329272</p>  <p>Kit Beechcraft Bonanza ARF 1,58m (US)</p>	<p>0328317</p>  <p>Piper PA-18 ARF 2,75m</p>
<p>04211237RB</p>  <p>KYOSHO Calmato Alpha 40 Sport rouge 1,60m</p>	<p>04211237BLB</p>  <p>KYOSHO Calmato Alpha 40 Sport bleu 1,60m</p>	<p>04211232BL</p>  <p>KYOSHO Calmato Alpha 40 Trainer EP/GP bleu 1,60m</p>	<p>04211232RB</p>  <p>KYOSHO Calmato Alpha 40 Trainer EP/GP rouge 1,60m</p>	<p>04211238BLB</p>  <p>KYOSHO Kit Calmato Alpha 60 Sport bleu ARF 1,80m</p>
<p>035Z5803</p>  <p>Kit Excel 2000 ARF 1,55m</p>	<p>0029588</p>  <p>Groupner Kit Starlet ARF 2,40m</p>	<p>01201JDF01</p>  <p>PIRANA MODEL Kit BAE Hawk ARF EDF 90, 1,30m</p>	<p>035Z58129</p>  <p>Kit Jodel Robin DR400 ARF 2,20m</p>	<p>037211629</p>  <p>Kit Space Wlaker 1,23m A construire</p>

<p>00525160 Cockpit SX 7/7/0 389.00 € <del>403.66 €</del></p>	<p>00525161 Cockpit SX 9/9/0 429.90 € <del>444.66 €</del></p>	<p>00535402 Royal SX Elegance 9/9/0 Ac.Tx 399.00 € <del>437.89 €</del></p>	<p>00545701 PROFI TX 12 12/0/0 Accus TX 753.10 €</p>	<p>00545702 PROFI TX 16 16/0/0 Accus TX 944.00 €</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<p>00233112 MX12 V2 2.4GHz HoTT 6/6/0 ac Tx 198.90 € <del>225.89 €</del></p>	<p>00233116.16 MX16 V2 2.4GHz HoTT 8/8/0 accus Tx 284.90 € <del>296.89 €</del></p>	<p>00233124.16 MX20 2.4GHz HoTT 12/8/0 accus Tx 329.00 € <del>366.89 €</del></p>	<p>00233020.16 MC20 2.4GHz HoTT 12/8/0 accus Tx + valise HoTT 469.00 € <del>545.00 €</del></p>	<p>00251036 MC26 2.4GHz HoTT 16/12/0 accus Tx + valise HoTT 499.00 € <del>549.89 €</del></p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<p>004010060 Skysport 4YF 2.4GHz 4/4/0 110.00 €</p>	<p>004010095 T6K 2.4GHz 6/6/0 mode 1 233.00 €</p>	<p>004010100A 8J 2.4GHz 8/8/0 accus Tx + chargeur Tx 336.00 €</p>	<p>004010111 10 J 2.4GHz 10/8/0 accus Tx + chargeur Tx. Mode 2 384.00 €</p>	<p>004010110 10 J 2.4GHz 10/8/0 accus Tx + chargeur Tx. Mode 1 384.00 €</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<p>004010160 18SZ 2.4GHz 18/8/0 accus Tx + chargeur Tx. Mode 1 1067.00 €</p>	<p>004010155 T14SG 2.4GHz 14/8/0 accus Tx + chargeur Tx. Mode 1 492.00 €</p>	<p>004010156 T14SG 2.4GHz 14/8/0 accus Tx + chargeur Tx. Mode 2 492.00 €</p>	<p>00251005.16 MZ18 2.4GHz HoTT 9/8/0 330.00 €</p>	<p>00251006.PRO MZ24 PRO 2.4GHz HoTT 12/9/0 519.00 € <del>549.89 €</del></p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<p>005114131 Multicharger X1 RED 72.00 €</p>	<p>0217709 Chargeur Protronik AP681BLC 12V/220V - 80W - 1-6S Lipo 59.00 € <del>69.99 €</del></p>	<p>0051-00151 Radio Cockpit SX 12 émetteur seul 474.90 €</p>	<p>02170100 PTR6A V2 6/6/0 Accu Tx mode 1 ou mode 2 69.90 € <del>69.99 €</del></p>	<p>8 €</p> <p>Le catalogue général Weymuller n°13 de 200 pages</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<p><b>Récepteurs 2,4GHz</b></p> <table border="1"> <tr><td>Multiplex RX5 DR Light</td><td>35.70 €</td></tr> <tr><td>Multiplex RX6 DR Light</td><td>44.80 €</td></tr> <tr><td>Multiplex RX7 DR Light</td><td>54.70 €</td></tr> <tr><td>Multiplex RX5 M-LINK</td><td>59.30 €</td></tr> <tr><td>Multiplex RX7 M-LINK</td><td>69.90 €</td></tr> <tr><td>Multiplex RX7 DR-M-LINK</td><td>79.00 €</td></tr> <tr><td>Multiplex RX9 DR M-LINK</td><td>109.40 €</td></tr> <tr><td>Multiplex Wingstabi RX7 DR-M-Link</td><td>177.20 €</td></tr> <tr><td>Multiplex Wingstabi RX9 DR-M-Link</td><td>196.50 €</td></tr> <tr><td>Multiplex Wingstabi-7-Channel</td><td>117.90 €</td></tr> <tr><td>Multiplex Wingstabi-9-Channel</td><td>137.90 €</td></tr> <tr><td>Multiplex MULTIgyro G3</td><td>39.90 €</td></tr> <tr><td>Graupner GR-12 HoTT</td><td>56.20 €</td></tr> <tr><td>Graupner GR-16 HoTT</td><td>67.30 €</td></tr> <tr><td>Graupner GR-24 HoTT</td><td>101.20 €</td></tr> <tr><td>Graupner GR-32 Dual HoTT</td><td>128.70 €</td></tr> <tr><td>Futaba R2006GS</td><td>42.40 €</td></tr> <tr><td>Futaba R3008SB</td><td>65.50 €</td></tr> <tr><td>Futaba R6004FF</td><td>66.70 €</td></tr> <tr><td>Futaba R6106HF</td><td>72.50 €</td></tr> <tr><td>Futaba R617FS</td><td>88.60 €</td></tr> <tr><td>Futaba R6308SBT</td><td>143.00 €</td></tr> <tr><td>Futaba R7008SB</td><td>134.00 €</td></tr> <tr><td>Futaba R6014HS</td><td>212.30 €</td></tr> <tr><td>Futaba R7018SB</td><td>219.00 €</td></tr> <tr><td>Spektrum AR610</td><td>44.90 €</td></tr> <tr><td>Spektrum AR6600T</td><td>72.90 €</td></tr> <tr><td>Spektrum AR7610</td><td>N.C.</td></tr> <tr><td>Protronik R4X</td><td>22.30 €</td></tr> <tr><td>Protronik R6X</td><td>25.20 €</td></tr> <tr><td>Protronik R4X Indoor</td><td>21.00 €</td></tr> </table>	Multiplex RX5 DR Light	35.70 €	Multiplex RX6 DR Light	44.80 €	Multiplex RX7 DR Light	54.70 €	Multiplex RX5 M-LINK	59.30 €	Multiplex RX7 M-LINK	69.90 €	Multiplex RX7 DR-M-LINK	79.00 €	Multiplex RX9 DR M-LINK	109.40 €	Multiplex Wingstabi RX7 DR-M-Link	177.20 €	Multiplex Wingstabi RX9 DR-M-Link	196.50 €	Multiplex Wingstabi-7-Channel	117.90 €	Multiplex Wingstabi-9-Channel	137.90 €	Multiplex MULTIgyro G3	39.90 €	Graupner GR-12 HoTT	56.20 €	Graupner GR-16 HoTT	67.30 €	Graupner GR-24 HoTT	101.20 €	Graupner GR-32 Dual HoTT	128.70 €	Futaba R2006GS	42.40 €	Futaba R3008SB	65.50 €	Futaba R6004FF	66.70 €	Futaba R6106HF	72.50 €	Futaba R617FS	88.60 €	Futaba R6308SBT	143.00 €	Futaba R7008SB	134.00 €	Futaba R6014HS	212.30 €	Futaba R7018SB	219.00 €	Spektrum AR610	44.90 €	Spektrum AR6600T	72.90 €	Spektrum AR7610	N.C.	Protronik R4X	22.30 €	Protronik R6X	25.20 €	Protronik R4X Indoor	21.00 €	<p><b>Servos</b></p> <table border="1"> <tr><td>Hitec HS5035 HD</td><td>34.90 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS55</td><td>15.90 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS5055 MG</td><td>22.60 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS65 HB</td><td>23.90 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS125 MG</td><td>36.00 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS81</td><td>16.90 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS82 MG</td><td>24.30 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS85 BB+</td><td>25.90 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS85 MG</td><td>28.70 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS225 BB</td><td>23.00 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS311</td><td>11.90 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS485 HB</td><td>21.60 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS485 HB</td><td>28.70 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS635 HB</td><td>38.90 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS625 MG</td><td>41.70 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS645 MG</td><td>33.30 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS75 BB</td><td>34.50 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS755 HB</td><td>38.90 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS785 HB</td><td>40.20 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS805 BB</td><td>43.10 €</td></tr> <tr><td>Hitec HS7955 TG</td><td>87.70 €</td></tr> <tr><td>Protronik 7320 NG-D 2,6g</td><td>N.C.</td></tr> <tr><td>Protronik 7341 NG-D 5g</td><td>8.40 €</td></tr> <tr><td>Protronik 7350 MG-D 5,5g</td><td>11.00 €</td></tr> <tr><td>Protronik 7450 NG-D V2 10,8g</td><td>5.90 €</td></tr> <tr><td>Protronik 8482 MG-D</td><td>13.00 €</td></tr> <tr><td>Protronik 8462 MG-D</td><td>13.90 €</td></tr> <tr><td>Protronik 8525 MG-D</td><td>27.30 €</td></tr> <tr><td>Protronik 9497 MG-D</td><td>25.70 €</td></tr> <tr><td>Protronik 9495 MG-D</td><td>27.20 €</td></tr> <tr><td>Protronik 8460 MG-D</td><td>13.90 €</td></tr> <tr><td>Futaba S3114</td><td>17.30 €</td></tr> <tr><td>Futaba S3154</td><td>34.60 €</td></tr> <tr><td>Futaba S3073 HV</td><td>28.30 €</td></tr> <tr><td>Futaba S3107</td><td>18.40 €</td></tr> <tr><td>Futaba S3115</td><td>22.60 €</td></tr> <tr><td>Futaba S3150</td><td>44.70 €</td></tr> <tr><td>Futaba S3001</td><td>15.50 €</td></tr> <tr><td>Futaba S3001</td><td>37.20 €</td></tr> <tr><td>Futaba S3010</td><td>26.40 €</td></tr> <tr><td>Futaba S3305</td><td>35.70 €</td></tr> <tr><td>Futaba S3151</td><td>25.00 €</td></tr> <tr><td>Futaba S9202</td><td>66.70 €</td></tr> <tr><td>Inverseur sens rotation d'un servo</td><td>14.50 €</td></tr> </table>	Hitec HS5035 HD	34.90 €	Hitec HS55	15.90 €	Hitec HS5055 MG	22.60 €	Hitec HS65 HB	23.90 €	Hitec HS125 MG	36.00 €	Hitec HS81	16.90 €	Hitec HS82 MG	24.30 €	Hitec HS85 BB+	25.90 €	Hitec HS85 MG	28.70 €	Hitec HS225 BB	23.00 €	Hitec HS311	11.90 €	Hitec HS485 HB	21.60 €	Hitec HS485 HB	28.70 €	Hitec HS635 HB	38.90 €	Hitec HS625 MG	41.70 €	Hitec HS645 MG	33.30 €	Hitec HS75 BB	34.50 €	Hitec HS755 HB	38.90 €	Hitec HS785 HB	40.20 €	Hitec HS805 BB	43.10 €	Hitec HS7955 TG	87.70 €	Protronik 7320 NG-D 2,6g	N.C.	Protronik 7341 NG-D 5g	8.40 €	Protronik 7350 MG-D 5,5g	11.00 €	Protronik 7450 NG-D V2 10,8g	5.90 €	Protronik 8482 MG-D	13.00 €	Protronik 8462 MG-D	13.90 €	Protronik 8525 MG-D	27.30 €	Protronik 9497 MG-D	25.70 €	Protronik 9495 MG-D	27.20 €	Protronik 8460 MG-D	13.90 €	Futaba S3114	17.30 €	Futaba S3154	34.60 €	Futaba S3073 HV	28.30 €	Futaba S3107	18.40 €	Futaba S3115	22.60 €	Futaba S3150	44.70 €	Futaba S3001	15.50 €	Futaba S3001	37.20 €	Futaba S3010	26.40 €	Futaba S3305	35.70 €	Futaba S3151	25.00 €	Futaba S9202	66.70 €	Inverseur sens rotation d'un servo	14.50 €	<p><b>Wingstabi Multiplex</b></p> <table border="1"> <tr><td>Multiplex Wingstabi-7-Channel</td><td>117.90 €</td></tr> <tr><td>Multiplex Wingstabi-9-Channel</td><td>137.90 €</td></tr> <tr><td>Multiplex Wingstabi-12-Channel</td><td>199.30 €</td></tr> <tr><td>Multiplex Wingstabi-16-Channel</td><td>242.20 €</td></tr> <tr><td>Multiplex Wingstabi RX7 DR-M-Link</td><td>177.20 €</td></tr> <tr><td>Multiplex Wingstabi RX9 DR-M-Link</td><td>196.50 €</td></tr> <tr><td>Multiplex Wingstabi 12 DR Pro M-Link</td><td>371.50 €</td></tr> <tr><td>Multiplex Wingstabi 16 DR Pro M-Link</td><td>414.40 €</td></tr> </table> <p><b>Variateurs Protronik</b></p> <table border="1"> <tr><td>Protronik BF8A</td><td>14.75 €</td></tr> <tr><td>Protronik BF10A</td><td>16.60 €</td></tr> <tr><td>Protronik BF20A</td><td>21.90 €</td></tr> <tr><td>Protronik BF30A</td><td>27.51 €</td></tr> <tr><td>Protronik BF45A</td><td>34.80 €</td></tr> <tr><td>Protronik BFu70A</td><td>47.90 €</td></tr> <tr><td>Protronik BFu95A</td><td>63.20 €</td></tr> <tr><td>Protronik BFu120A</td><td>69.90 €</td></tr> <tr><td>Protronik Carte de programmation</td><td>18.30 €</td></tr> <tr><td>Protronik Module U-BEC 4A</td><td>18.00 €</td></tr> <tr><td>Protronik Module U-BEC 5A</td><td>36.60 €</td></tr> <tr><td>Protronik Wattmeter</td><td>30.70 €</td></tr> </table> <p><b>Lipo Jamara 25C</b></p> <table border="1"> <tr><td>1300 mA 2S-1300</td><td>13.20 €</td></tr> <tr><td>1300 mA 3S-1300</td><td>15.80 €</td></tr> <tr><td>1800 mA 3S-1800</td><td>21.90 €</td></tr> <tr><td>2200 mA 2S-2200</td><td>18.00 €</td></tr> <tr><td>2200 mA 3S-2200</td><td>24.00 €</td></tr> <tr><td>2500 mA 2S-2500</td><td>19.90 €</td></tr> <tr><td>2500 mA 3S-2500</td><td>29.90 €</td></tr> <tr><td>3300 mA 3S-3300</td><td>44.30 €</td></tr> <tr><td>3300 mA 4S-3300</td><td>59.60 €</td></tr> <tr><td>4200 mA 3S-4200</td><td>54.10 €</td></tr> <tr><td>4200 mA 4S-4200</td><td>72.20 €</td></tr> </table>	Multiplex Wingstabi-7-Channel	117.90 €	Multiplex Wingstabi-9-Channel	137.90 €	Multiplex Wingstabi-12-Channel	199.30 €	Multiplex Wingstabi-16-Channel	242.20 €	Multiplex Wingstabi RX7 DR-M-Link	177.20 €	Multiplex Wingstabi RX9 DR-M-Link	196.50 €	Multiplex Wingstabi 12 DR Pro M-Link	371.50 €	Multiplex Wingstabi 16 DR Pro M-Link	414.40 €	Protronik BF8A	14.75 €	Protronik BF10A	16.60 €	Protronik BF20A	21.90 €	Protronik BF30A	27.51 €	Protronik BF45A	34.80 €	Protronik BFu70A	47.90 €	Protronik BFu95A	63.20 €	Protronik BFu120A	69.90 €	Protronik Carte de programmation	18.30 €	Protronik Module U-BEC 4A	18.00 €	Protronik Module U-BEC 5A	36.60 €	Protronik Wattmeter	30.70 €	1300 mA 2S-1300	13.20 €	1300 mA 3S-1300	15.80 €	1800 mA 3S-1800	21.90 €	2200 mA 2S-2200	18.00 €	2200 mA 3S-2200	24.00 €	2500 mA 2S-2500	19.90 €	2500 mA 3S-2500	29.90 €	3300 mA 3S-3300	44.30 €	3300 mA 4S-3300	59.60 €	4200 mA 3S-4200	54.10 €	4200 mA 4S-4200	72.20 €	<p><b>Lipo Protronik 35C</b></p> <table border="1"> <tr><td>350 mA 2S-350</td><td>7.00 €</td></tr> <tr><td>350 mA 3S-350</td><td>9.70 €</td></tr> <tr><td>500 mA 2S-500</td><td>8.30 €</td></tr> <tr><td>500 mA 3S-500</td><td>10.20 €</td></tr> <tr><td>800 mA 2S-800</td><td>9.20 €</td></tr> <tr><td>800 mA 3S-800</td><td>14.90 €</td></tr> <tr><td>1000 mA 2S-1000</td><td>10.30 €</td></tr> <tr><td>1000 mA 3S-1000</td><td>14.90 €</td></tr> <tr><td>1300 mA 2S-1300</td><td>13.70 €</td></tr> <tr><td>1300 mA 3S-1300</td><td>20.10 €</td></tr> <tr><td>1500 mA 2S-1500</td><td>17.90 €</td></tr> <tr><td>1500 mA 3S-1500</td><td>23.00 €</td></tr> <tr><td>1800 mA 2S-1800</td><td>18.05 €</td></tr> <tr><td>1800 mA 3S-1800</td><td>27.00 €</td></tr> <tr><td>2200 mA 2S-2200</td><td>22.20 €</td></tr> <tr><td>2200 mA 3S-2200</td><td>26.40 €</td></tr> <tr><td>2500 mA 2S-2500</td><td>23.80 €</td></tr> <tr><td>2500 mA 3S-2500</td><td>36.20 €</td></tr> <tr><td>3300 mA 2S-3300</td><td>31.20 €</td></tr> <tr><td>3300 mA 3S-3300</td><td>51.40 €</td></tr> <tr><td>3300 mA 4S-3300</td><td>67.90 €</td></tr> <tr><td>4400 mA 2S-4400</td><td>43.20 €</td></tr> <tr><td>4400 mA 3S-4400</td><td>64.00 €</td></tr> <tr><td>4400 mA 4S-4400</td><td>89.90 €</td></tr> <tr><td>4400 mA 5S-4400</td><td>112.00 €</td></tr> </table> <p><b>Chargeurs</b></p> <table border="1"> <tr><td>Protronik AP6BLC Pocket</td><td>34.40 €</td></tr> <tr><td>Protronik AP681BLC</td><td>39.90 €</td></tr> <tr><td>Graupner Ultramat 14 PLUS</td><td>67.60 €</td></tr> <tr><td>Graupner Ultra Trio Plus 14</td><td>121.00 €</td></tr> <tr><td>Graupner Ultramat 16S</td><td>131.00 €</td></tr> <tr><td>Graupner Ultra Trio Plus 16</td><td>165.50 €</td></tr> <tr><td>Graupner Ultramat 18</td><td>178.40 €</td></tr> <tr><td>Graupner Ultra Duo Plus 60</td><td>351.50 €</td></tr> <tr><td>Graupner Multilader 7E</td><td>47.40 €</td></tr> <tr><td>Graupner Automatic Lader 2/8/12V Pb</td><td>24.60 €</td></tr> <tr><td>Hitec Tx/Rx pour Aurora</td><td>15.90 €</td></tr> <tr><td>Jamara X80 Peak BAL</td><td>59.00 €</td></tr> <tr><td>Jamara X-Peak Touch USB 2L</td><td>69.95 €</td></tr> <tr><td>Power Peak D7 EQ-BID 12V/230V</td><td>280.00 €</td></tr> <tr><td>Power Peak Twin EQ-BID 1000V</td><td>209.90 €</td></tr> <tr><td>Power Peak Triple 360V EQ-BID</td><td>193.00 €</td></tr> <tr><td>Power Peak Quad EQ-BID 230V</td><td>253.12 €</td></tr> <tr><td>Power Peak C8 EQ-BID 180W</td><td>146.30 €</td></tr> </table>	350 mA 2S-350	7.00 €	350 mA 3S-350	9.70 €	500 mA 2S-500	8.30 €	500 mA 3S-500	10.20 €	800 mA 2S-800	9.20 €	800 mA 3S-800	14.90 €	1000 mA 2S-1000	10.30 €	1000 mA 3S-1000	14.90 €	1300 mA 2S-1300	13.70 €	1300 mA 3S-1300	20.10 €	1500 mA 2S-1500	17.90 €	1500 mA 3S-1500	23.00 €	1800 mA 2S-1800	18.05 €	1800 mA 3S-1800	27.00 €	2200 mA 2S-2200	22.20 €	2200 mA 3S-2200	26.40 €	2500 mA 2S-2500	23.80 €	2500 mA 3S-2500	36.20 €	3300 mA 2S-3300	31.20 €	3300 mA 3S-3300	51.40 €	3300 mA 4S-3300	67.90 €	4400 mA 2S-4400	43.20 €	4400 mA 3S-4400	64.00 €	4400 mA 4S-4400	89.90 €	4400 mA 5S-4400	112.00 €	Protronik AP6BLC Pocket	34.40 €	Protronik AP681BLC	39.90 €	Graupner Ultramat 14 PLUS	67.60 €	Graupner Ultra Trio Plus 14	121.00 €	Graupner Ultramat 16S	131.00 €	Graupner Ultra Trio Plus 16	165.50 €	Graupner Ultramat 18	178.40 €	Graupner Ultra Duo Plus 60	351.50 €	Graupner Multilader 7E	47.40 €	Graupner Automatic Lader 2/8/12V Pb	24.60 €	Hitec Tx/Rx pour Aurora	15.90 €	Jamara X80 Peak BAL	59.00 €	Jamara X-Peak Touch USB 2L	69.95 €	Power Peak D7 EQ-BID 12V/230V	280.00 €	Power Peak Twin EQ-BID 1000V	209.90 €	Power Peak Triple 360V EQ-BID	193.00 €	Power Peak Quad EQ-BID 230V	253.12 €	Power Peak C8 EQ-BID 180W	146.30 €	<p><b>Moteurs OS Max 2 temps</b></p> <table border="1"> <tr><td>15LA</td><td>2.49 cc</td><td>NC</td></tr> <tr><td>25LA</td><td>4.07 cc</td><td>NC</td></tr> <tr><td>46LA</td><td>7.64 cc</td><td>NC</td></tr> <tr><td>35AX</td><td>5.77 cc</td><td>NC</td></tr> <tr><td>46AX</td><td>7.45 cc</td><td>99.90 €</td></tr> <tr><td>55AX</td><td>8.93 cc</td><td>129.90 €</td></tr> <tr><td>65AX</td><td>10.63 cc</td><td>179.90 €</td></tr> <tr><td>75AX</td><td>12.29 cc</td><td>219.00 €</td></tr> <tr><td>95AX</td><td>15.55 cc</td><td>259.00 €</td></tr> <tr><td>120AX</td><td>19.96 cc</td><td>259.00 €</td></tr> <tr><td>160FX</td><td>26.00 cc</td><td>319.00 €</td></tr> <tr><td>GOT15</td><td>14.95 cc (essence)</td><td>349.00 €</td></tr> <tr><td>GT12</td><td>22.12 cc (essence)</td><td>334.00 €</td></tr> <tr><td>GT33</td><td>32.98 cc (essence)</td><td>365.00 €</td></tr> <tr><td>GT60</td><td>59.91 cc (essence)</td><td>579.00 €</td></tr> </table> <p><b>Moteurs OS Max 4 temps</b></p> <table border="1"> <tr><td>FSa-56</td><td>9.32 cc</td><td>289.00 €</td></tr> <tr><td>FS62-V</td><td>10.11 cc</td><td>243.00 €</td></tr> <tr><td>FSa-81</td><td>13.26 cc</td><td>312.00 €</td></tr> <tr><td>FS95-V</td><td>15.59 cc</td><td>309.00 €</td></tr> <tr><td>FSa-110</td><td>18.00 cc</td><td>405.00 €</td></tr> <tr><td>FS120S-E</td><td>19.96 cc</td><td>N.C.</td></tr> <tr><td>FS120S-III pompe</td><td>19.96 cc</td><td>N.C.</td></tr> <tr><td>FSa-155 P</td><td>25.36 cc</td><td>405.30 €</td></tr> <tr><td>FS200-S</td><td>32.40 cc</td><td>489.00 €</td></tr> <tr><td>GF30 essence</td><td>29.94 cc</td><td>575.00 €</td></tr> <tr><td>GF40 essence</td><td>39.96 cc</td><td>579.00 €</td></tr> </table> <p><b>Moteurs Evolution</b></p> <table border="1"> <tr><td>46NX</td><td>7.65 cc</td><td>98.00 €</td></tr> <tr><td>61NX</td><td>10.00 cc</td><td>116.00 €</td></tr> <tr><td>91NX</td><td>15.00 cc</td><td>N.C.</td></tr> <tr><td>10cc essence</td><td>10.00 cc</td><td>219.00 €</td></tr> <tr><td>15cc essence</td><td>15.00 cc</td><td>255.00 €</td></tr> <tr><td>20cc essence</td><td>20.00 cc</td><td>316.80 €</td></tr> <tr><td>33cc essence</td><td>33.00 cc</td><td>358.00 €</td></tr> </table> <p><b>Hélices bois MENZ</b></p> <table border="1"> <tr><td>15x8</td><td>11.05 €</td><td>20x6-7-8-10-12 17.15 €</td></tr> <tr><td>16x8-10</td><td>11.60 €</td><td>21x6-8-10 20.50 €</td></tr> <tr><td>17x8-8</td><td>13.15 €</td><td>22x6-8-10-12 21.05 €</td></tr> <tr><td>18x6-8-10-12</td><td>14.10 €</td><td>23x8-10 24.25 €</td></tr> <tr><td>19x6-8-10-12</td><td>15.15 €</td><td>24x8-10-12 26.25 €</td></tr> </table>	15LA	2.49 cc	NC	25LA	4.07 cc	NC	46LA	7.64 cc	NC	35AX	5.77 cc	NC	46AX	7.45 cc	99.90 €	55AX	8.93 cc	129.90 €	65AX	10.63 cc	179.90 €	75AX	12.29 cc	219.00 €	95AX	15.55 cc	259.00 €	120AX	19.96 cc	259.00 €	160FX	26.00 cc	319.00 €	GOT15	14.95 cc (essence)	349.00 €	GT12	22.12 cc (essence)	334.00 €	GT33	32.98 cc (essence)	365.00 €	GT60	59.91 cc (essence)	579.00 €	FSa-56	9.32 cc	289.00 €	FS62-V	10.11 cc	243.00 €	FSa-81	13.26 cc	312.00 €	FS95-V	15.59 cc	309.00 €	FSa-110	18.00 cc	405.00 €	FS120S-E	19.96 cc	N.C.	FS120S-III pompe	19.96 cc	N.C.	FSa-155 P	25.36 cc	405.30 €	FS200-S	32.40 cc	489.00 €	GF30 essence	29.94 cc	575.00 €	GF40 essence	39.96 cc	579.00 €	46NX	7.65 cc	98.00 €	61NX	10.00 cc	116.00 €	91NX	15.00 cc	N.C.	10cc essence	10.00 cc	219.00 €	15cc essence	15.00 cc	255.00 €	20cc essence	20.00 cc	316.80 €	33cc essence	33.00 cc	358.00 €	15x8	11.05 €	20x6-7-8-10-12 17.15 €	16x8-10	11.60 €	21x6-8-10 20.50 €	17x8-8	13.15 €	22x6-8-10-12 21.05 €	18x6-8-10-12	14.10 €	23x8-10 24.25 €	19x6-8-10-12	15.15 €	24x8-10-12 26.25 €
Multiplex RX5 DR Light	35.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex RX6 DR Light	44.80 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex RX7 DR Light	54.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex RX5 M-LINK	59.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex RX7 M-LINK	69.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex RX7 DR-M-LINK	79.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex RX9 DR M-LINK	109.40 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex Wingstabi RX7 DR-M-Link	177.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex Wingstabi RX9 DR-M-Link	196.50 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex Wingstabi-7-Channel	117.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex Wingstabi-9-Channel	137.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex MULTIgyro G3	39.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Graupner GR-12 HoTT	56.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Graupner GR-16 HoTT	67.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Graupner GR-24 HoTT	101.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Graupner GR-32 Dual HoTT	128.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba R2006GS	42.40 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba R3008SB	65.50 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba R6004FF	66.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba R6106HF	72.50 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba R617FS	88.60 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba R6308SBT	143.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba R7008SB	134.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba R6014HS	212.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba R7018SB	219.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Spektrum AR610	44.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Spektrum AR6600T	72.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Spektrum AR7610	N.C.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik R4X	22.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik R6X	25.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik R4X Indoor	21.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS5035 HD	34.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS55	15.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS5055 MG	22.60 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS65 HB	23.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS125 MG	36.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS81	16.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS82 MG	24.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS85 BB+	25.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS85 MG	28.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS225 BB	23.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS311	11.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS485 HB	21.60 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS485 HB	28.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS635 HB	38.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS625 MG	41.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS645 MG	33.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS75 BB	34.50 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS755 HB	38.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS785 HB	40.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS805 BB	43.10 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec HS7955 TG	87.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik 7320 NG-D 2,6g	N.C.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik 7341 NG-D 5g	8.40 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik 7350 MG-D 5,5g	11.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik 7450 NG-D V2 10,8g	5.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik 8482 MG-D	13.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik 8462 MG-D	13.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik 8525 MG-D	27.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik 9497 MG-D	25.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik 9495 MG-D	27.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik 8460 MG-D	13.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba S3114	17.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba S3154	34.60 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba S3073 HV	28.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba S3107	18.40 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba S3115	22.60 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba S3150	44.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba S3001	15.50 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba S3001	37.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba S3010	26.40 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba S3305	35.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba S3151	25.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Futaba S9202	66.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Inverseur sens rotation d'un servo	14.50 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex Wingstabi-7-Channel	117.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex Wingstabi-9-Channel	137.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex Wingstabi-12-Channel	199.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex Wingstabi-16-Channel	242.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex Wingstabi RX7 DR-M-Link	177.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex Wingstabi RX9 DR-M-Link	196.50 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex Wingstabi 12 DR Pro M-Link	371.50 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Multiplex Wingstabi 16 DR Pro M-Link	414.40 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik BF8A	14.75 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik BF10A	16.60 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik BF20A	21.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik BF30A	27.51 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik BF45A	34.80 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik BFu70A	47.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik BFu95A	63.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik BFu120A	69.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik Carte de programmation	18.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik Module U-BEC 4A	18.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik Module U-BEC 5A	36.60 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik Wattmeter	30.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1300 mA 2S-1300	13.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1300 mA 3S-1300	15.80 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1800 mA 3S-1800	21.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2200 mA 2S-2200	18.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2200 mA 3S-2200	24.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2500 mA 2S-2500	19.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2500 mA 3S-2500	29.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3300 mA 3S-3300	44.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3300 mA 4S-3300	59.60 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4200 mA 3S-4200	54.10 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4200 mA 4S-4200	72.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
350 mA 2S-350	7.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
350 mA 3S-350	9.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
500 mA 2S-500	8.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
500 mA 3S-500	10.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
800 mA 2S-800	9.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
800 mA 3S-800	14.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1000 mA 2S-1000	10.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1000 mA 3S-1000	14.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1300 mA 2S-1300	13.70 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1300 mA 3S-1300	20.10 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1500 mA 2S-1500	17.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1500 mA 3S-1500	23.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1800 mA 2S-1800	18.05 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1800 mA 3S-1800	27.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2200 mA 2S-2200	22.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2200 mA 3S-2200	26.40 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2500 mA 2S-2500	23.80 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2500 mA 3S-2500	36.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3300 mA 2S-3300	31.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3300 mA 3S-3300	51.40 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3300 mA 4S-3300	67.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4400 mA 2S-4400	43.20 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4400 mA 3S-4400	64.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4400 mA 4S-4400	89.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4400 mA 5S-4400	112.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik AP6BLC Pocket	34.40 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Protronik AP681BLC	39.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Graupner Ultramat 14 PLUS	67.60 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Graupner Ultra Trio Plus 14	121.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Graupner Ultramat 16S	131.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Graupner Ultra Trio Plus 16	165.50 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Graupner Ultramat 18	178.40 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Graupner Ultra Duo Plus 60	351.50 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Graupner Multilader 7E	47.40 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Graupner Automatic Lader 2/8/12V Pb	24.60 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Hitec Tx/Rx pour Aurora	15.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Jamara X80 Peak BAL	59.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Jamara X-Peak Touch USB 2L	69.95 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Power Peak D7 EQ-BID 12V/230V	280.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Power Peak Twin EQ-BID 1000V	209.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Power Peak Triple 360V EQ-BID	193.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Power Peak Quad EQ-BID 230V	253.12 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Power Peak C8 EQ-BID 180W	146.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
15LA	2.49 cc	NC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
25LA	4.07 cc	NC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
46LA	7.64 cc	NC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
35AX	5.77 cc	NC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
46AX	7.45 cc	99.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
55AX	8.93 cc	129.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
65AX	10.63 cc	179.90 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
75AX	12.29 cc	219.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
95AX	15.55 cc	259.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
120AX	19.96 cc	259.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
160FX	26.00 cc	319.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
GOT15	14.95 cc (essence)	349.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
GT12	22.12 cc (essence)	334.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
GT33	32.98 cc (essence)	365.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
GT60	59.91 cc (essence)	579.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
FSa-56	9.32 cc	289.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
FS62-V	10.11 cc	243.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
FSa-81	13.26 cc	312.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
FS95-V	15.59 cc	309.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
FSa-110	18.00 cc	405.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
FS120S-E	19.96 cc	N.C.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
FS120S-III pompe	19.96 cc	N.C.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
FSa-155 P	25.36 cc	405.30 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
FS200-S	32.40 cc	489.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
GF30 essence	29.94 cc	575.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
GF40 essence	39.96 cc	579.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
46NX	7.65 cc	98.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
61NX	10.00 cc	116.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
91NX	15.00 cc	N.C.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
10cc essence	10.00 cc	219.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
15cc essence	15.00 cc	255.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
20cc essence	20.00 cc	316.80 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
33cc essence	33.00 cc	358.00 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
15x8	11.05 €	20x6-7-8-10-12 17.15 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
16x8-10	11.60 €	21x6-8-10 20.50 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
17x8-8	13.15 €	22x6-8-10-12 21.05 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
18x6-8-10-12	14.10 €	23x8-10 24.25 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
19x6-8-10-12	15.15 €	24x8-10-12 26.25 €																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														



# ABONNEZ-VOUS à **modèle** MAGAZINE

## LE NUMÉRO 1 DE LA PRESSE AÉROMODÉLISTE

### vosre magazine papier + numérique enrichi



#### VOTRE MAGAZINE PAPIER

1 an soit 12 numéros pour **68 €**

#### vos avantages

- **Le confort** de recevoir votre magazine chez vous
- **La tranquillité** d'être à l'abri de toute augmentation pendant un an
- **La certitude** de ne manquer aucun numéro
- **Les économies** grâce à un tarif préférentiel

#### VOTRE MAGAZINE NUMÉRIQUE ENRICHI

1 an soit 12 numéros pour **10 € de plus**

#### vos avantages



compatible



### JE M'ABONNE !

À renvoyer avec votre règlement à : MODÈLE MAGAZINE - Service Abonnements  
9 allée Jean Prouvé 92587 Clichy cedex. Tel : 01 47 56 54 00 - abo@editions-lariviere.fr

Abonnez-vous également sur : [www.boutique.editions-lariviere.fr](http://www.boutique.editions-lariviere.fr)

**OPTION 1** Uniquement la version papier soit 12 numéros pour **68€** au lieu de 82,80€

**OPTION 2** 1 an - 12 numéros + la version numérique enrichie pour **78€ seulement** au lieu de 142,68€

Mes coordonnées Courriel : .....@.....

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : ..... CP : .....

Ville : ..... Tél : .....

Mon règlement à l'ordre des Editions Larivière :  Chèque bancaire  CCP Paris 115 915 A 020 **MOMP179A**

CB : N° ..... Expirant le ..... 20 ..... Cryptogramme .....

Signature et date (obligatoires) : ..... Je souhaite recevoir les offres commerciales des Editions Larivière à mon adresse courriel. Tarif France métropolitaine 2017. DOM-TOM, Etranger, nous consulter au +33 1 47 56 54 00 ou par mail : abo@editions-lariviere.fr. Offre valable jusqu'au 31/12/2017 dans la limite des stocks disponibles L'abonnement prendra effet dans un délai maximum de quatre semaines à compter de la date de validation de votre commande par nos services. \*Vous pouvez acquérir séparément chacun des n° de Modèle Magazine à 6,90€. Conformément à la loi informatique et libertés du 6 janvier 1978, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données vous concernant. Ces données sont susceptibles d'être communiquées à des organismes tiers sauf si vous cochez la case ci-après

## Dunkerque, le film sur... L'OPÉRATION DYNAMO EN 1940



Si l'on vous parle de ce film, c'est que l'aviation y est très présente (voir aussi MM n°791). Avec *Dunkerque*, sorti sur les écrans le 19 juillet, Christopher Nolan revient sur un épisode relativement peu connu de la Seconde Guerre mondiale, où le principal danger venait des airs.

Au printemps 1940, pris en étau au nord de la France par les troupes allemandes, les soldats alliés cherchent en effet à évacuer vers l'Angleterre. Sous le commandement de l'amiral britannique Bertram Ramsay, l'opération Dynamo est lancée sur les plages de Dunkerque du 27 mai au 4 juin 1940. En l'espace de neuf jours, plus de 338 000 combattants britanniques, français et belges vont ainsi être évacués par bateaux vers les côtes anglaises, sous les tirs et les bombardements intenses de la Luftwaffe.

Au plus fort de l'évacuation, 400 bombardiers, notamment des Junkers Ju 87, et 180 avions de chasse allemands comme les Messerschmitt Bf 109, pilonnent les plages dunkerquoises et les navires au large. Pour protéger les troupes en retraite, la Royal Air Force (RAF) a joué un rôle majeur. Durant l'opération la RAF a en effet réalisé plus de 4 800 sorties au-dessus de Dunkerque avec des Supermarine Spitfire et des Bristol Blenheim.

Pour retracer cet épisode historique, le réalisateur britannique Christopher Nolan suit trois personnages: un jeune soldat britannique, un sauveteur sur son bateau et un pilote d'avion.

Cette superproduction a été tournée pendant six semaines à Dunkerque en mai et juin 2016, et a nécessité 500 techniciens, 1 400 figurants, une soixantaine de bateaux et sept avions et une quarantaine de modèles RC.

## Le 8 octobre à Épinay-sur-Orge (91) RENCONTRE INTER-CLUBS

Le club des Mouettes organise une rencontre interclub le dimanche 8 octobre, sur son terrain de la Grange du Breuil. (Longitude Est 2° 18' 17", latitude Nord 48° 40' 29"), pour une journée sous le soleil avec petit-déjeuner pour les lève-tôt.

Vers midi, le verre de l'amitié est offert par le club, repas tiré du sac, barbecue à dispo.

Cette année sera aussi l'occasion de fêter les 45 ans du club, et de ressortir pour cet événement les maquettes de l'époque s'il en existe encore.

Le club est fier de pouvoir vous présenter le trophée gagné pour un an lors de la rencontre du vol de pente à Mâcon 2017: la coupe « coup de cœur » du jury, obtenue grâce à l'association de deux de nos membres: M. Vincent Desbois, le concepteur et construction, et M. Claude Lesven, construction et pilotage.

Les vols s'effectueront de 10h à 17h30. Licence FFAM obligatoire. Programme: remorquage, planeurs, hélicos, avions, cassée de baguettes, chasse à la banderole et limbo pour les plus téméraires.

Pour tout renseignement, contacter:

Club des Mouettes: clubdesmouettes@gmail.com  
M. Lesven: 06 15 69 15 20 ou lespouettes@aol.com  
M. Jacquillon: 06 19 24 19 06 ou pjacquil@yahoo.fr



## Les 9 et 10 septembre à Havay (Belgique) 20<sup>e</sup> FESTIVAL AÉROMODELISME

Bienvenue à tous, pilotes et spectateurs, au show 2017 du MCH, qui sera la 20<sup>e</sup> édition: un événement labellisé pour le 40<sup>e</sup> anniversaire de l'AAM (Fédération d'Aéromodélisme francophone). Le terrain est situé rue de Villers, à Havay, sur le territoire de la commune de Quévy (sur l'axe Mons-Maubeuge, un peu après la frontière). D'une superficie d'environ un hectare, il est équipé d'une piste en herbe de 150 x 30 mètres et d'un club house. La piste est bordée d'un grillage d'une hauteur de deux mètres.

Pour la vingtième année consécutive, le Model Club Havay aura le plaisir de vous présenter les multiples facettes de ce magnifique loisir qu'est l'aéromodélisme: avions, planeurs, hélicoptères et drones, dans toutes les tailles et motorisations.

Pour tous: baptême de l'air en hélico à prix sympa.

Pour les plus jeunes: château gonflable et largage de bonbons. Bar et petite restauration. Samedi: de 10h00 à 18h30. Dimanche: de 10h00 à 18h30.

Pour tout renseignement: [www.quefaire.be/20eme-festival-758055.shtml](http://www.quefaire.be/20eme-festival-758055.shtml)  
Coordonnées GPS: 50°21'9.529" Nord 3°59'53.124" Est



## Le 3 septembre à Bourges (18) PRÉSENTATION D'AÉROMODELES

Présentation publique d'aéromodèles extérieur catégorie A sur l'aérodrome de Bourges. Organisé par le club Aéro Modélisme Bourges. Piste en herbe de 200 m x 20 m, bien dégagée. 10h à 18h non-stop. Petite restauration et buvette.

Accès par Trouy Nord, route de Chateaufort.

Pour tout renseignement, contacter Jean-François Jacques 0687539338  
jean-francois.jacques@wanadoo.fr - [www.aeromodelisembourges.com](http://www.aeromodelisembourges.com)

## Le 10 septembre à Corbas (69) MEETING ANNUEL

Le dimanche 10 septembre, de 10h00 à 17h00, l'AMCR organise son meeting annuel de rentrée faisant appel au public. Vous avez un avion, un VGM, un jet, un hélico, un planeur, une montgolfière, une maquette ou semi-maquette issue de kit ou de construction personnelle, vous aimez les rencontres amicales? Alors ne manquez pas ce rendez-vous.

Pour les modèles, deux limitations: les plus de 25 kg et les pulsos resteront au sol pour une exposition statique et les montgolfières feront des vols captifs.

Les pilotes devront présenter une licence FFAM à jour et la QPDD correspondant à leurs modèles afin de pouvoir évoluer.

Accueil à partir de 8h30, buvette et petite restauration sur place, café et apéritif offerts par le club.

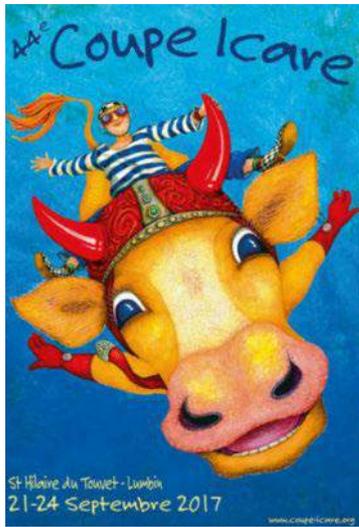
Informations sur le site de l'AMCR: ([www.amcr-corbas.org](http://www.amcr-corbas.org))

ou contacter Michel Fehrenbacher au 0658970254 (e-mail: [2wings@9online.fr](mailto:2wings@9online.fr))



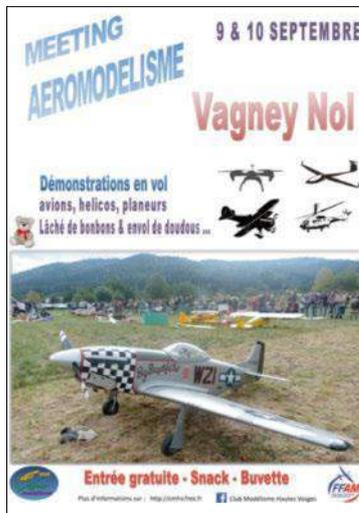
## Du 21 au 24 septembre à Saint-Hilaire-du-Touvet (38) 44<sup>e</sup> COUPE ICARE « OH LA VACHE ! »

La 44<sup>e</sup> Coupe Icare aura lieu du jeudi 21 au dimanche 24 septembre. À la fin de l'été, juste après la rentrée scolaire, la « planète vol libre » se donne rendez-vous au cœur des Alpes iséroises, à Saint-Hilaire-du-Touvet/Lumbin, pour le plus grand et festif rassemblement international de sports aériens ultralégers. Tout le monde s'y retrouve chaque année : les meilleurs pilotes du monde, la communauté des volants de tous les continents et le grand public, invité à découvrir les prouesses des hommes-oiseaux dans un véritable théâtre naturel, entre massif de la Chartreuse et vallée du Grésivaudan, à 30 km de Grenoble et de Chambéry. **Pour tout renseignement : [www.coupe-icare.org](http://www.coupe-icare.org)**



## Les 9 et 10 septembre à Vagney-Nol (88) MEETING AÉROMODÉLISME

Le Club de Modélisme des Hautes Vosges a le plaisir de vous inviter à son meeting annuel qui se déroulera les 9 et 10 septembre à Vagney (Vosges 88). Beau week-end en perspective avec une grosse nouveauté pour cette édition qui se déroulera sur deux jours ! Démonstrations en vol tout au long du week-end ; d'avions, planeurs, jets et hélicos toutes tailles. Grande piste en herbe préparée et sécurisée pour le week-end. Accès fléchés, et relativement simples. Entrée gratuite, buvette et snack sur place. Un sandwich + boisson seront offerts à chaque pilote. L'événement est ouvert au public, QPDD en rapport avec le type de modèle présenté obligatoire. Nous vous attendons nombreux pour partager, entre passionnés, ce week-end qui s'annonce bien ! **Plus d'infos : <http://cmhv.free.fr>**



## Le 10 septembre à Saverne-Steinbourg (67) MEETING AÉROMODÉLISME

Le club de Saverne-Steinbourg organise le dimanche 10 septembre sa nouvelle édition de son traditionnel meeting d'aéromodélisme ! Petits ou grands, venez admirer les démonstrations en vol de nombreux modèles : avions, planeurs, jets à réacteur... Chers pilotes, venez nombreux présenter vos modèles et partager cette journée de convivialité sur notre terrain de la Heide. Le meeting est ouvert à tous les modèles de catégorie A. La licence FFAM et la QPDD sont obligatoires. Accueil à partir de 9h00. Remorqueurs disponibles toute la journée pour les planeurs. Buvette et petite restauration sur place. **Renseignements auprès de M. Claude Stephan (président) : 03 88 71 17 06**

## Le 10 septembre à St-Marcel (27) PORTE OUVERTE

Pour ses 10 ans, l'AVVI organise une grande journée porte ouverte au gymnase du Léo Lagrange à Saint-Marcel. À cette occasion, plusieurs domaines d'activités tournant autour de l'aéromodélisme seront présentés. Le vol d'intérieur avec des modèles pesant entre 10 g et 200 g, des démonstrations en extérieur avec des parkflyers de moins de 1 kg, des hélicoptères thermiques, de l'aile de vitesse, sans oublier la course de drones en immersion (FPV Racing). Il y aura également une zone d'exposition grands modèles avec des avions pouvant atteindre plus de 2 mètres d'envergure, avions de voltige, warbirds... **Pour tout renseignement : 06 31 73 34 34 ou par e-mail : [avvi@hotmail.fr](mailto:avvi@hotmail.fr)**



## Le 3 septembre à Eulmont (54) MEETING DU CLUB DU GRAND COURONNÉ

Le meeting aura lieu le dimanche 3 septembre de 10h00 à 18h00, à la ferme de Beauchamps, sur le plateau d'Eulmont. Le club vous propose des démonstrations en vol de voltige, maquettes, planeurs warbirds, hélicoptères, jets... Une buvette (sandwich, frites, boissons chaudes et fraîches) sera assurée. Amis pilotes, vous serez accueillis dès 8h30, le repas de midi vous sera offert. Les modèles de catégorie A et B sont acceptés. La QPDD est requise. **Vous pouvez vous inscrire ici : <http://yzhome.no-ip.org/ls/index.php/411153/lang-fr>**

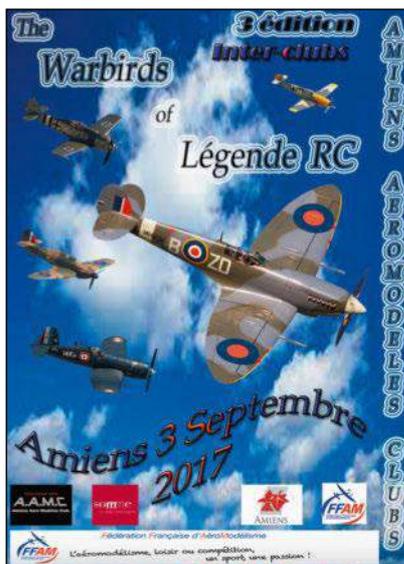


## Le 3 septembre à Amiens (80) RENCONTRE WARBIRDS

L'AAMC Amiens organise le dimanche 3 septembre une rencontre inter-clubs de warbirds sur sa très jolie plateforme, et vous attend très nombreux pour cette magnifique journée. Bien entendu, tout cela se déroule dans une ambiance conviviale, le barbecue sera à disposition pour les grillades, et l'apéro du midi sera offert à tous les participants, le repas du midi sera tiré du sac et pris en commun.

**Pour tout renseignement, contacter :**

- Hervé Bétourné - osmoze.hb@gmail.com
  - Xavier Bétourné au 06 48 00 09 99
  - Christian Lefèvre : christian.lefevre@ymail.com
- [www.amiens-aero-modeles-club.fr](http://www.amiens-aero-modeles-club.fr)



## Le 16 septembre à Saint-Vigor-d'Ymonville (76) MEETING AÉROMODÉLISME



L'Aéro-modèle Club du Havre organise le 16 septembre son meeting annuel d'aéromodélisme. De multiples animations sont prévues le dimanche 16 à partir de 14h sur le terrain du club. Au programme : de la voltige avec des reproductions d'avions mesurant entre 2,20 et 2,70 m, présentationS de maquettes d'avions civils et militaires, du vol à voile, des simulacres de combats aériens...

**Informations pratiques :** à Saint-Vigor-d'Ymonville, près du Pont du Hode. L'accès est gratuit.

## Les 23 et 24 septembre à Villepreux (78) SALON MODÉLISME

La mairie de Villepreux organisera les 23 et 24 septembre une exposition-démonstration de modélisme au complexe sportif Alain Mimoun. Salon pluridisciplinaire : aéromodélisme, modélisme ferroviaire, figurines, maquettes, modélisme naval... Au gymnase : exposition statique toutes disciplines et démonstrations de vol indoor circulaire (avions) et radiocommandé (avions, hélicoptères, drones). À la piscine : démonstrations de modélisme naval radiocommandé. Ouverture au public le 23 de 13h00 à 19h00, et le 24 de 10h00 à 18h00. Entrée libre.

## Défilé du 14 juillet LE DRONE REAPER EN SURVEILLANCE



Pour la sécurisation du défilé du 14 juillet à Paris, près de 11 000 policiers et gendarmes ont été mobilisés. Des hélicoptères de type Fenec et des avions de chasse étaient aussi en alerte mais, pour la première fois, un drone Reaper faisait partie du dispositif.

Le drone américain de General Atomics était piloté depuis cette station-sol sur la base aérienne de Cognac (Charente) où se trouve l'unique escadron dédié aux drones de l'armée de l'air. Sa mission était de surveiller la zone au-dessus des Champs-Élysées.

Le Reaper, de 20 mètres d'envergure, peut en effet rester jusqu'à 27 heures dans les airs et voler à 15 000 mètres d'altitude. Grâce à ses équipements embarqués, et notamment son capteur optique, il retransmet ses images d'une très grande précision en temps réel. L'armée de l'air possède actuellement six drones Reaper.

## Le 15 octobre à Épinay-sur-Orge (91) JOURNÉE VCC

Le club des Mouettes organise le dimanche 15 octobre sa traditionnelle rencontre VCC sur la seule piste en Essonne, à la Grange du Breuil (Longitude Est 2° 18' 17", Latitude Nord 48° 40' 29"), pour une journée sous le soleil et la bonne humeur. Viennoiseries et café pour les lève-tôt.

Vers midi, verre de l'amitié offert par le club, repas offert aux circularistes et mécanos, barbecue mis à disposition pour ceux qui le souhaitent. Programme : maquettes, voltige et combats pour les plus téméraires. Les vols se dérouleront de 10h à 17h30. Licence FFAM obligatoire.

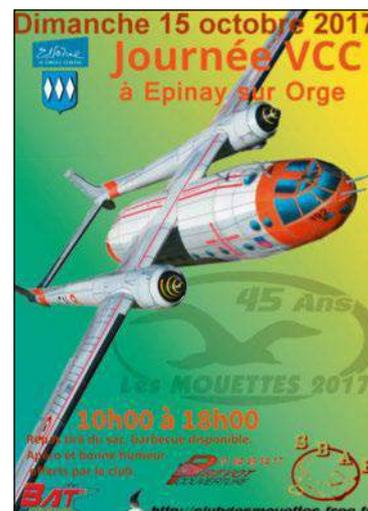
**Club des Mouettes**

mail : [clubdesmouettes@gmail.com](mailto:clubdesmouettes@gmail.com)

M. Lesven au 06 15 69 15 20

ou [lespouettes@aol.com](mailto:lespouettes@aol.com)

M. Jacquillon au 06 19 24 19 06 ou [pjacquil@yahoo.fr](mailto:pjacquil@yahoo.fr)



## Du 2 au 3 septembre à Dax (40) MEETING AÉROMODÉLISME

Le meeting de Dax se tiendra les 2 et 3 septembre sur l'aérodrome LFBY - Dax Seyresse (LAT / Long : 43.689 / -1.069 N43 41 21 / W001 04 08).

Vous pourrez évoluer sur l'aérodrome et profiter d'une piste en dur de 800 x 40.

Ce meeting est ouvert à tous les pilotes en possession de leurs QPDD et de leurs documents DGAC à jour. Chaque pilote peut proposer un ou plusieurs grand(s) modèle(s) minimum catégorie A2. Seuls les ensembles RC émettant en 2.4 GHz seront acceptés.

Camping possible sur le terrain à partir de vendredi 1<sup>er</sup> septembre uniquement pour les participants. Pour les visiteurs : hôtel, campings très proches du site.

ATTENTION, LE NOMBRE DE PILOTES EST LIMITÉ.

Pour une optimisation de l'organisation, merci de bien respecter ce formulaire, en vous connectant sur le lien :

<https://www.inscription-facile.com/form/ZP40lm3G0yyr2iHykKLV>

## PRÉSENTATIONS

### Du 2 au 3 septembre – Dax (40)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur meeting aérien international A2/B/jet, ouvert au public à l'aérodrome de Dax. Pour tout renseignement, contacter: MERINO ERIC - aeromodelclubdedax@wanadoo.fr

### Le 3 septembre – Étampes (91)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur. Les Coucous d'Étampes. Pour tout renseignement, contacter: DORMOY MICHEL 01 64 94 23 71 - pdt.coucous@orange.fr

### Le 3 septembre – Eulmont (54)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur. Meeting organisé par l'Aéromodèle Club du Grand Couronne à Eulmont Ferme de Beauchamps. Cat. A et B. Buvette et restauration sur place, piste en dur et en herbe. Pour tout renseignement, contacter: ZETZNER YVES. 09 72 49 02 81 - yves.zetzner@sfr.fr

### Le 3 septembre – Mainxe (16)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur. 20<sup>e</sup> meeting organisé par le club Albatros de Grande Champagne. Pour tout renseignement, contacter: BEAUFORT CHRISTIAN. 05 45 83 08 46 - christian.beaufort257@orange.fr

### Le 3 septembre – Berthen (59)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur. Aéroshow du Mont des Cats, organisé par l'Armentières Berthen Model-Club 10h-18h. Entrée adulte : 1, petite restauration buvette sur place, inscription pour vol sur site à Berthen, chemin du Noyer. Pour tout renseignement, contacter: 06 68 60 19 97

### Le 3 septembre – Bourges (18)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur organisé par l'Aéro Modélisme Bourges – AMB. Pour tout renseignement, contacter: JACQUES JEAN FRANÇOIS. 02 48 67 48 48 - jean-francois.jacques@wanadoo.fr

### Le 9 septembre – Vagney (88)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur cat. A. Organisé par le Club Modéliste des Hautes Vosges. Meeting du club de Vagney, terrain en herbe, vol libre, avion, planeur, remorquage, hélico, drone et jet. Pour tout renseignement, contacter: RICHARD STÉPHANE. 06 86 78 63 61 - stephane.richard.sr@free.fr

### Du 9 au 10 septembre – St-Vincent-de-Tyrosse (40)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur organisé par le club d'Aéromodélisme Tyrossais. Meeting International au lieu-dit l'Hippodrome de St-Vincent-de-Tyrosse, ouvert aux avions, planeurs, hélicos, jets, aérostats catégorie



1,2 et B. QPDD ou certificat de vol (B) obligatoires. Inscription préalable obligatoire. Pour tout renseignement, contacter: Jean-Yves 06 41 96 33 44 - actyrosse40@gmail.com

### Le 10 septembre – Le Pescher (19)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur. Meeting annuel organisé par l'Aéromodélisme Club de Brive. Pour tout renseignement, contacter: LERUDE DANIEL - daniel.lerude@orange.fr

### Le 10 septembre – Corbas (69)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur cat. A. Organisé par l'Aéromodèles Club du Rhône. Repas sur place. Merci de réserver. Pour tout renseignement, contacter: FEHRENBACHER MICHEL. 04 78 40 37 26 - 2wings@9online.fr

### Le 10 septembre – St-Macaire-en-Mauges (49)

Présentation d'aéromodèles extérieur, démonstration publique. Organisé par Radiocommande Aéronautique des Mauges. Repas sur place, merci de vous inscrire à l'avance. Pour tout renseignement, contacter: BOSSARD CHRISTIAN. 02 41 75 13 09 - christian.bossard4@wanadoo.fr

### Le 10 septembre – Saverne-Steinbourg (67)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur cat. A. Meeting annuel du club d'aéromodélisme de Saverne-Steinbourg www.cam-saverne-steinbourg.fr Terrain de la Heide 67790 STEINBOURG. Pour tout renseignement, contacter: STEPHAN CLAUDE. 03 88 71 17 06 - stephan.claude@neuf.fr

### Le 10 septembre – Saint-Marcel (27)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur. L'association Vernonnaise de Vol Indoor AVVI fête ses 10 ans! À cette occasion, l'AVVI organise une grande porte ouverte avec exposition de modèles réduits, démonstration en public indoor et extérieur. Pour tout renseignement, contacter: TROTET OLIVIER. 02 77 19 51 81 - avvi@hotmail.fr

### Le 10 septembre – Jonzac (17)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur. Cat. A/B. Fête de l'Air organisé par l'Aéromodélisme de Haute Saintonge, de 10 h à 18 h, plusieurs créneaux toutes les 15 mn pour les

différentes ligues présentent. À l'Aérodrome de Jonzac-Neulles. Pour tout renseignement, contacter: LAROCHE JOUBERT GEOFFREY. 05 46 04 55 17 - geoffreyjl@live.fr

### Le 10 septembre – Vincelles (89)

Présentation publique d'aéromodèles indoor. Organisé par l'Air Modèle Club Auxerrois, meeting toutes catégories. Pour tout renseignement, contacter: FLEURY PATRICK. 09 54 61 39 53 - patrick-fleury63@hotmail.com

### Du 16 au 17 septembre – Les Ribattons (23)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur. Rencontre planeurs et grands planeurs sur le terrain du Berry Marche Modélisme B2M, Z.A. Les Ribattons Lourdoueix St-Pierre 23360. Pour tout renseignement, contacter: AUBARD ROGER. 05 55 81 35 61 - roger.aubard@orange.fr. Pour l'hébergement et les repas: T. 05 55 81 35 61 ou 06 18 66 48 27 ou 06 60 67 80 20

### Le 17 septembre – Agde (34)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur. Le ciel va trembler sur Agde lors du Meeting Aérien du Club Les Têtes Brûlées, BA 34. Stands, simulateurs, démonstration de vols et de combats aériens. Exposition d'aéromodèles radiocommandés. Buvette. Pour tout renseignement, contacter: BILLOT JEAN FRANÇOIS - jf.billot@icloud.com

### Le 17 septembre – St-Vigor-d'Ymonville (76)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur cat. A. Organisé par l'Aéro Modélisme Club du Havre - Z.I. Portuaire Est - près du Pont du Hode - commune de St Vigor d'Ymonville. Pour tout renseignement, contacter: BRIANCHON JACQUES. 02 35 26 63 27 - jacques.brianchon@orange.fr

### Le 24 septembre – Chaumont (52)

Présentation publique d'aéromodèles

extérieur cat. A/B QPDD obligatoire. Manifestation aérienne annuelle organisée par le club Les Teufs-Teufs. Pour tout renseignement, contacter: AUBEPART DIDIER - didieraubepart@orange.fr

### Le 17 septembre – Esmes (59)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur. Jet Show Jacques Mayeux organisé par l'association Aéro du Bassin de la Sambre. Pour tout renseignement, contacter: MAHIEUX JEAN-PHILIPPE. 03 27 64 32 62 - jeanphilippe.mahieux@free.fr

### Le 24 septembre – La Ferrasse – Lessac (16)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur de 10 à 19 h QPDD obligatoire. Organisé par la Charente Limousine Aéro-Modélisme. Pour tout renseignement, contacter: CHENE GERARD. 09 75 46 30 04 - clam-16@orange.fr

### Le 24 septembre – Aix en Provence (13)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur. Magie du ciel 50e anniversaire du Model Air Club d'Aix-en-Provence MACAP. Pour tout renseignement, contacter: GUSTIN ERIC. 04 42 64 11 48 - eric.gustin@bbox.fr

### Le 24 septembre – Gap (63)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur cat.A. Organisé par Gerzat Aéromodélisme Passion. GPS: 45° 50' 54" Nord - 03° 09' 30" Est. Terrain du GAP. Pour tout renseignement, contacter: DUTRIEUX NICOLAS - nicolas.dutrieux@wanadoo.fr

### Le 14 octobre – St-Laurent (23)

Présentation publique d'aéromodèles extérieur. Inter-club d'automne organisé par l'Aéro Club de la Creuse, terrain de St-Laurent. Pour tout renseignement, contacter: AUDEGEAN NATHANAEL. 05 55 52 87 57 - audeg@club-internet.fr

### Le 22 octobre – Montauban (82)

Présentation publique d'aéromodèles indoor Montauban Drone Day. Organisé par le Montauban Air Modèles. Démonstration publique de drone de moins de 500 g. Présentation et courses amicales. Salle du Marché Gare à Montauban. Pour tout renseignement, contacter: ROQUES PATRICK. 05 63 67 99 79 - patrick.roques01@orange.fr

Pour mettre davantage en valeur cette rubrique consacrée à l'activité de vos clubs, Modèle Mag vous propose désormais d'illustrer ces pages d'infos. Pour cela, les textes envoyés peuvent être accompagnés d'une ou deux photos, ou affiches concernant les manifestations. À nous faire parvenir avant le 5 de chaque mois à la rédaction: [modelemag@editions-lariviere.fr](mailto:modelemag@editions-lariviere.fr)

# SHOPPING

## Graupner

### HUSKY 1800S

Modèle fétiche de Graupner, le Husky nous revient dans une version en mousse assez grande, puisqu'elle affiche 1,80 m d'envergure. Cet avion devrait avoir des capacités de décollage et atterrissage courts grâce à son poids raisonnable. La motorisation se contente d'ailleurs d'un LiPo 4S 2200 mAh.

Le modèle est équipé d'origine de volets à fente, des leds sur les ailes, d'un crochet de remorquage, des roues standards et des roues type « brousse » (grand diamètre). En option, Graupner propose un kit flotteur ainsi que des skis: de quoi voler partout!

Le Husky est disponible en kit seul ou en version équipée avec moteur, contrôleur et 6 servos.

Envergure: 1800 mm. Longueur: 1200 mm. Masse: 2500 g. Surface Alaire: N.C.  
Moteur: Brushless. Pour LiPo 4S 2200 mAh.

**Prix indicatif: 371 € (version équipée)**



## E-Flite

### COMMANDER MPD

Réalisé en mousse EPO, ce joli modèle existe en deux versions: la PNP est livrée équipée avec le moteur, le contrôleur 4S A et les servos. La version BNF Basic y ajoute un récepteur Spektrum AS3X (avec gyroscope intégré). Le Commander est équipé de volets d'atterrissage, d'un train en aluminium et d'un système automatique de connexion des prises de servos d'ailes.

Envergure: 1398 mm. Longueur: 1143 mm. Masse: 1800 g. Surface alaire: 35,5 dm<sup>2</sup>.  
Moteur: Brushless classe 15. Pour accu LiPo 3S 2200 à 3200 mAh.

**Prix indicatif: 229,99 € (version PNP)**

## Legacy Aviation

### TURBO DUSTER 44

Construit en structure bois entoïlée, le Turbo Duster ARF est un modèle étonnant qui peut voler comme le réel mais également passer les figures de voltige les plus folles. La machine utilise des équipements simples et peu coûteux, comme un moteur brushless de 100 g, un accu LiPo 3S 2200 mAh et 6 micro servos (à se procurer séparément).

Envergure: 1120 mm. Longueur: 940 mm. Surface alaire: N.C. Masse: 1160 g.  
Moteur: brushless. Pour LiPo 3S 2200 mAh.

**Prix indicatif: 209 €**



## Maxford USA - Lindinger

### TAUBE

Le magasin autrichien Lindinger propose cet original Etrich Taube, l'avion allemand qui a fait son premier vol en 1910.

Il s'agit ici d'un modèle ARF construit en structure bois et livré entoïlé. L'envergure est de 1,62 m, l'échelle est au 1/9 et le modèle peut être motorisé en thermique ou en électrique (400 W).

Il y a quelques détails amusants, comme par exemple le manche à balai qui bouge en même temps que la profondeur! Le train est monté sur amortisseurs.

Le modèle est livré sans équipement et le faux moteur est proposé en option.

Envergure: 1625 mm. Longueur: 1068 mm. Masse: 2200 g. Surface Alaire: 42 dm<sup>2</sup>.  
Moteur: Brushless 400 W.

**Prix indicatif: 299 €**



## COBRA

### SERVO CA4004

Commercialisée par le distributeur français MRC, la marque Cobra propose une large gamme de servos analogiques et numériques.

Exemple avec le CA 4004: c'est un servo standard analogique avec de bonnes performances, couple de 4,2 kg.cm et vitesse élevée de 0,1 sec/60° (avec une alimentation en 6V). Pignons en plastique, roulement à billes en sortie. Dimensions: 40,5 x 20,3 x 43,4 mm. Masse: 45,5 g. Couple: 4,2 kg.cm. vitesse: 0,1 sec/60° (6V)

**Prix indicatif: 13,20 €**





**Vick**  
ENV 0,75 M  
PROFIL MH 32  
POIDS 110G  
**PRIX 48 €**



**Tihi**  
ENV 0,96 M  
PROFIL AG MARK DRELA  
POIDS 135G  
**PRIX 145 €**



**Mefisto**  
ENV 1,90 M  
PROFIL HN 1033  
POIDS 700G  
**PRIX de 150 à 170 €**



**Tichy 1500**  
ENV 1,50 M  
PROFIL AG MARK DRELA  
POIDS 290G  
**PRIX 155 €**



**First**  
ENV 2,00 M  
PROFIL SD 7036  
POIDS 900G  
**PRIX de 165 à 180 €**



**Arguin**  
ENV 1,30 M  
PROFIL RG 15  
POIDS 580G  
**PRIX 199 €**



**ASW 15**  
ENV 1,80 M  
PROFIL EPPLER 211  
POIDS 700G  
**PRIX 239 €**



**Hammer**  
ENV 2,40 M  
PROFIL SD 7012  
POIDS 900G  
**PRIX 260 €**



**Cap**  
ENV 2,00 M  
PROFIL HN SPECIAL 7%  
POIDS 1500G  
**PRIX 295 €**



**Biska**  
ENV 2,00 M  
PROFIL HN 1033  
POIDS 1900G  
**PRIX 315 €**



**Aïka**  
ENV 2,50 M  
PROFIL RG 15  
POIDS 1200G  
**PRIX 370 €**



**Harpia**  
ENV 2,80 M  
PROFIL S 7012  
POIDS 1500G  
**PRIX 370 €**



**Ferret**  
ENV 2,60 M  
PROFIL HN SPECIAL 7.5%  
POIDS 1900G  
**PRIX 380 €**



**E-Ferret**  
ENV 2,60 M  
PROFIL HN 352 SP  
POIDS 2200G  
**PRIX 395 €**



**G3 Minimoa D-8064**  
ENV 3,40 M  
PROFIL FX 60-126  
POIDS 3500G  
**PRIX 397 €**



**ASK 13**  
ENV 3,20 M  
PROFIL AP 43-36  
POIDS 3200G  
**PRIX 435 €**



**Vampire**  
ENV 3,60 M  
PROFIL S 7012  
POIDS 1900G  
**PRIX 450 €**



**Pyla**  
ENV 3,00 M  
PROFIL RG 15 MOD  
POIDS 2100G  
**PRIX 460 €**



**DFS Kranich II**  
ENV 3,60 M  
PROFIL SPECIAL  
POIDS 3600G  
**PRIX 485 €**

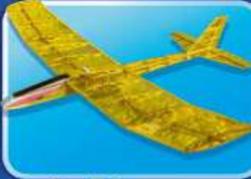


**DFS Rhonsperber**  
ENV 3,80 M  
PROFIL GÖTTINGEN GOE 532  
POIDS 4700G  
**PRIX 590 €**



**Tichy 3600XL**  
ENV 3,60 M  
PROFIL AG MARK DRELA  
POIDS 1700G  
**PRIX 750 €**

**LES KITS LASER**



**Luci 3 Kit laser**  
ENV 1,04 M  
PROFIL PLAT  
POIDS 350G  
**PRIX 39 €**



**Sohaj Kit laser**  
ENV 1,11 M  
PROFIL PLAT  
POIDS 350G  
**PRIX 42 €**



**Corback Kit laser**  
ENV 1,20 M  
PROFIL AUTOSTABLE  
POIDS 600G  
**PRIX 75 €**



**Manon Kit laser**  
ENV 0,80 M  
PROFIL NACA  
POIDS 600G  
**PRIX 85 €**



**Cyrius Kit laser**  
ENV 1,63 M  
PROFIL PLAT  
POIDS 650G  
**PRIX 90 €**



**Manureva kit laser**  
ENV 1,20 M  
PROFIL FAD 16 9%  
POIDS 430G  
**PRIX 110 €**



**Lunak II Kit laser**  
ENV 2,45 M  
PROFIL PLAT  
POIDS 850G  
**PRIX 120 €**



**Cygnus Kit laser**  
ENV 2,65 M  
PROFIL PLAT  
POIDS 1200G  
**PRIX 125 €**



**Akhenaton Kit laser**  
ENV 2,00 M  
PROFIL TP29-9  
POIDS 1100G  
**PRIX 155 €**



**Mimi B-3 Sidlo Kit laser**  
ENV 1,85 M  
PROFIL PLAT  
POIDS 950G  
**PRIX 195 €**



**Grunau Baby II Kit laser**  
ENV 2,20 M  
PROFIL PLAT  
POIDS 1200G  
**PRIX 215 €**

Plus de 50 kits à construire  
tout bols de qualité, Avions et Planeurs

07 70 77 08 81 - service-client@silencemodel.fr  
www.silencemodel.fr

Et aussi disponible en exclusivité chez Silence Model : toute la gamme des planeurs Blejzyk dont le fameux Mefisto. Toute une panoplie d'accessoires pour les planeurs et avions : aérofreins, stand de montage, trains rentrants, connectique spéciale, câblage divers. Et bien sûr tous les matériaux de construction usuels : balsa, contre-plaqué de peuplier et de bouleau, corde à plano, tube aluminium, profilés carbone, etc.



**DES PILOTES TOUTES ÉCHELLES  
DU 1/4 AU 1/2,5, TOUTE ÉPOQUE  
ET SUR MESURE !**

# SHOPPING

## OPALE PARAMODELS

### POWER 2.7

Après le succès de la Power 1.1, l'équipe Opale Paramodels a développé une voile plus grande, et voici la Power 2.7. Destinée à tout type de pilote, cette voile est très précise aux manches, peut voler tranquillement dans le vent mais aussi virevolter et voltiger. La Power 2.7 est une voile de type mono-peau. Elle pourra être utilisée en configuration parapente et/ou paramoteur.

Envergure: 3670 mm. Surface: 2,70 m<sup>2</sup>.

Caisson: 27. Masse maxi: 10 kg. Pour châssis Backpack L et pilote Lucas (gamme Opale).

**Prix indicatif: 439 €**  
(voile seule)



## FMS / Beez2B

### SUPER SCORPION 90 MM

FMS poursuit le développement de sa gamme avec ce très beau Super Scorpion, reproduction du jet RC de Aviation Design.

Moulé en mousse EPO, le modèle est livré tout équipé avec volets fonctionnels, train rentrant électrique, turbine à 12 pales, moteur brushless, contrôleur 130 A et 9 servos à pignons métalliques.

Grâce aux roues de 68 mm, le train suspendu, réalisé en aluminium, permet de décoller de pistes en herbe.

Envergure: 1148 mm. Longueur: 1319 mm. Surface: 29,4 dm<sup>2</sup>. Masse: 3200 g. Turbine: 90 mm.

Moteur: Brushless 3546-kv 1900. Pour LiPo 6S 5000 mAh.

**Prix indicatif: 499,90 €**



## Topmodel

### BENKA

Le Benka est l'archétype du planeur électrique polyvalent, qui saura voler sur pratiquement tous les sites de vol, et par tous les types de météo. Gratteur, il enroule facilement les thermiques. Très fin, il transite avec facilité et peut parcourir de très grandes distances en chutant peu. Capable

d'une vitesse maximum élevée, il peut voler par vent fort.

Les ailes (en polystyrène coffré) sont équipées de volets et d'ailerons, le fuselage est en fibre de verre.

Envergure: 2600 mm. Longueur: 1230 mm. Masse: 1900 g. Surface alaire: 47,8 dm<sup>2</sup>. Moteur préconisé: Brushless XF 3820/10. Pour accu LiPo 3S 2600 mAh.

**Prix indicatif: 269 €**



THERE'S NO SEASON!  
THERE'S A REASON!

## Husky 1800S

WWW.GRAUPNER.DE

Challenge your approaches:  
road, grass, water, snow



The All-Rounder  
Husky 1800S

No. 13410, No. 13410.100



road



grass, dirt



snow



water



1800 mm



1200 mm



2500 g



Pour LiPo 4s  
2200 mAh

# GB JETS

Le niveau de finition toujours élevé, garantit un fonctionnement sans failles pour longtemps. Tous les composants sont fabriqués avec des matériaux de très haute qualité Les turbines sont livrées avec:

Présent à  
**JetPower**  
2017

## La gamme ATJ SV:

- ATJ 140 SV : 14kg de poussée avec un diamètre < à 100 mm
- ATJ 160 SV : 16 kg de poussée avec un diamètre de 99 mm
- ATJ 190 SV : 19kg de poussée avec un diamètre de 112 mm
- ATJ 220 SV : 22kg de poussée avec un diamètre de 112 mm



- ✓ Collier de fixation en alu anodisé
- ✓ ECU (Centrale de gestion de la turbine)
- ✓ Jet Net pour éviter l'ingestion de corps étrangers
- ✓ GSU (boîtier portable de programmation)
- ✓ Pompe à kérosène
- ✓ Câbles et accessoires

Les turbines ATJ distribuées par GB-JETS. Après plus de dix ans de succès découvrez la dernière génération de turbines avec la gamme SV. Désormais couplées à l'électronique XICOY!



Sur la turbine



Sur l'électronique



GB JETS assure le SAV

96A avenue de Luxembourg L-4940 Bascharage - +352 26 50 13 91  
www.gb-jets.com - info@gb-jets.com



Présent à **JetPower 2017**



## AL3DConcept



ZMORPH 2.0SX, LA PLATEFORME DE FABRICATION  
IDÉALE POUR LES MODÉLISTES



Etudes,  
conception et  
fabrication de  
pièces  
3D pour vos  
aéromodèles  
Vente et SAV  
d'imprimantes  
3D et  
machines de  
fabrication  
numérique  
Séminaires et  
formations  
pour la  
fabrication  
numérique



MAIL : [INFO@AL3DCONCEPT.COM](mailto:INFO@AL3DCONCEPT.COM)  
SITE : [HTTP://3DPRINT.AL3DCONCEPT.COM](http://3DPRINT.AL3DCONCEPT.COM)  
TÉL : +33 (0)6 45 38 63 33

**SU 54 de ZN Line**

# UN JET ORIGINAL

*Je cherchais un jet maquette à réacteur avec un cahier des charges précis: pas trop grand et/ou démontable pour être facile à transporter, ayant de bonnes qualités de vol et surtout inhabituel: pas question de prendre un classique Rafale ou F16...*

*Texte : Yann Moindrot  
Photos : Cécile Moindrot*

**À** force de chercher (les fabricants ne sortent plus que des jets de sport ou des maquettes énormes!), je suis tombé sur le Sukhoi 54 de Christen Diffusion. Ce petit artisan français est bien connu des jetistes pour la qualité de ses produits.

Le Sukhoi S-54 réel n'existe pas, car c'est un projet qui n'a pas vu le jour. Dessiné pour répondre à un appel d'offres afin de remplacer les jets d'entraînement L-39, l'avion n'a finalement pas été sélectionné et est resté à l'état de projet. Pour les connaisseurs, ce Su 54 est l'équiva-

lent du Yak 130, mais je préfère le Sukhoi avec ses deux dérives et son look moins pataud.

Le modèle de Christen Diffusion possède des dérives et des stabilisateurs facilement démontables. Destiné à des turbines de 14 kg de poussée, il n'est pas trop gros et les vidéos trouvées sur Internet semblent confirmer les bonnes qualités de vol. C'est décidé, ce sera mon prochain jet! La qualité de fabrication est d'un niveau excellent par rapport à ce que l'on trouve sur le marché: c'est rigide, très bien moulé, tout est parfaitement ajusté et pensé. On est loin de certains

standards chinois. En prix aussi on est loin mais c'est compréhensible, c'est fabriqué à l'unité en France...

La marque ZN line a récemment repris les productions de Christen Diffusion, à la retraite depuis peu. Les modèles sont strictement identiques puisque les moules sont les mêmes, et ZN Line utilise le même fournisseur de matériaux composites.

## UN TRÈS BEAU KIT

J'ai opté pour la version ARF Luxe dont le montage est bien avancé. Ce jet est entièrement en compo-



site: les ailes, les dérives et les stabilisateurs sont moulés creux avec un sandwich de fibre de verre/airex/fibre de verre + renforts en carbone. Les ailes ont un profil très fin (biconvexe dissymétrique à 7,2% ER). Il n'y a pas de volets mais seulement des ailerons assez grands, que l'on mixera pour les utiliser en volets. Les servos seront installés à plat, sur des trappes. La fixation des ailes au fuselage se fait simplement avec un crochet et un ressort.

Le fuselage est en fibre de verre avec des renforts en carbone et en kevlar. Tous les couples (ctp ou composites) sont posés dans le moule, avant fermeture, et collés à l'époxy. Les fourreaux de clé d'ailes sont des tubes de carton... On remarque tout de suite qu'il y a beaucoup de place à l'intérieur du fuselage, et que l'on dispose de très bons accès grâce à la grande bulle et la trappe dor-

sale. Tout le dessus de l'avion est recouvert (par l'intérieur) d'une couche d'isolant thermique de 3 mm d'épaisseur pour protéger la fibre de la chaleur de la tuyère. Cette dernière est en acier Inox (à simple pari) et son cône d'entrée en alu est en place d'origine.

L'avion est équipé d'un gros aérofrein dorsal, manœuvré par un vérin pneumatique très long. Avantage du pneumatique, la sortie et la rentrée sont beaucoup plus rapides qu'en électrique, et de toute façon je ne pense pas qu'il existe des vérins électriques avec une course aussi longue.

Les réservoirs sont en place. Il y en a deux, installés sur les flancs devant les veines d'air. Particularité, ce sont des poches 3D souples (type poche médicale à plasma) qui sont moulées à la forme et protégées à l'extérieur par du Kevlar. La contenance totale est de 3,2 litres.

Les stabilisateurs sont fixés

avec des vis Parker (type BTR américaines) sur des axes en alu. Ces derniers ne sont pas montés sur roulement mais il n'y a aucun jeu. Le guignol de commande est en alu et la chape est à rotule. Les commandes sont en tube d'aluminium.

Sur les conseils de Christen Diffusion, j'ai opté pour la tuyère orientable optionnelle afin de l'utiliser notamment en fonction dérive. Je n'ai donc pas installé de gouverne de dérive.

La bulle est en fibre de verre, avec les arceaux déjà découpés. Le système de fixation au fuselage est monté, mais la verrière n'est pas collée. Les éléments du cockpit sont fournis mais doivent être peints et assemblés.

Les clés d'ailes sont de simples tubes en alu. Les trappes de train sont en fibre de verre, leur montage reste à la charge de l'acheteur. Les rails de missile sont moulés en fibre de verre.

## BRIEFING

### MARQUE

ZN Line

### MODÈLE

SU 54 ARF Luxe

PRIX TTC INDICATIF **2860,00€**

### CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	1 626 mm
LONGUEUR	2 170 mm
CORDES	600/203 mm
PROFIL	biconvexe dissymétrique à 7,2% ER
SURFACE	65,3 dm <sup>2</sup>
MASSE	13 500 g
CH. ALAIRE	206 g/dm <sup>2</sup>

### ÉQUIPEMENTS

SERVOS	x6 JR DS8911
TURBINE	EvoJet BX 170 (16 kg poussée)
RÉSERVOIR	3,2 litres

### RÉGLAGES

CENTRAGE	220 mm du B.A
----------	---------------

### DÉBATTEMENTS\*

Ceux de la notice

(\* : «+» vers le bas et «-» vers le haut)



Il a de l'allure, ce Su 54... Conçu par Christen Diffusion et disponible d'ici la fin de l'année chez ZN Line, ce jet est original et pas trop gros. Il est donc facile à stocker et à transporter.

## DÉBRIEFING



### BIEN VU

- Modèle original
- Qualité de réalisation
- Bon accès aux équipements
- Stabilisateur et dérive démontables
- Vol agréable



### À REVOIR

- Masse un peu élevée
- Prix

## MONTAGE

Je ne vais pas reprendre tout le montage de ce jet qui s'adresse à des modélistes expérimentés...

Sur les stabilisateurs, j'ai trouvé qu'il y avait un peu de jeu une fois les servos raccordés. De par le système, le jeu est inévitable mais sur mon kit, il était causé en grosse partie par les vis de fixation. Il a suffi de noyer les logements de têtes de vis (dans chaque gouverne) avec de l'époxy et du micro ballon. Ainsi, la fixation se fait à la fois avec l'assise des vis mais aussi avec la tête.

La PowerBox Compétition SRS est installée à l'avant pour faciliter le centrage, il faut donc beaucoup de rallonges de fils de servos. J'ai dû réaliser une platine en ctp afin de pouvoir installer les accus de réception et de turbine dans la pointe du nez.

Lors du raccordement du train au boîtier Xicoy, uniquement pour la jambe avant, il faut inverser les deux fils (positif et négatif) afin que tous les trains fonctionnent dans le même sens. Il faut aussi augmenter l'ampérage à 1,5 A sur le boîtier Xicoy (grâce au petit écran de programmation). Sinon, ça fonctionne parfaitement jusqu'au jour où une jambe reste bloquée, le boîtier détectant un pic d'ampérage. Et en général, ça vous arrive en vol et lorsque le train est rentré (c'est du vécu...).

Pour les rails de missiles, il est conseillé de les coller mais ça ne facilitera pas le transport. J'ai collé deux petits inserts M3 dans les saumons des ailes (à l'époxy + microballon). Ensuite, les rails sont fixés par deux vis M3 dont les têtes sont noyées (possible car les rails sont « remplis » d'une âme en bois). Ainsi, les rails se démontent en quelques secondes...

La turbine Evojet BX 170 est mise en place. Un carter en fibre, pour fermer le bypass, la recouvre et est maintenue par une petite vis. L'Ecu est installé avec du velcro sur la platine du train avant. La pompe est positionnée sur la platine centrale, au-dessus de la bombonne d'air de l'AF.

Le circuit de carburant est un peu particulier sur cet avion, en raison des poches souples. Ces poches comprennent deux tuyaux: un pour le remplissage/alimentation turbine, un pour le « trop-plein ». Les deux tuyaux d'alimentation des poches sont reliés par un Y, vont vers un robi-

## LES ÉQUIPEMENTS

J'ai opté pour le train préconisé, à savoir un **Behotec C50**. De fabrication allemande, c'est un train électrique (rentrée et freinage). Les jambes amorties sont de type tirées. Une pièce d'adaptation, entre les boîtiers et les jambes, est nécessaire pour se monter sur le Su 54. Pour piloter ces trains, j'ai opté pour un boîtier Xicoy (plutôt que le boîtier standard Behotec). **Avantage, ce boîtier fait séquenceur de train.**

Pour la turbine, je me suis tourné vers la marque allemande **Evojet**, connue pour sa fiabilité. C'est le modèle **BX170** qui été retenu. Disponible en versions 14, 16 et 18 kg de poussée (pour le même poids), c'est la 16 kg qui est utilisée ici. Côté servos, il faut du sérieux et du fiable. J'ai choisi la marque **JR** (distribuée en France par **T2M**) avec le modèle **8911** qui a un couple de 25 kg.cm. Il en faut six: deux pour les ailerons, deux pour la profondeur et deux pour la tuyère orientable.

Pour alimenter ces servos, j'utilise une **PowerBox Compétition SRS** qui sert bien sûr de double alimentation, mais aussi de double réception puisque cette box permet de connecter deux récepteurs qui fonctionnent de façon totalement redondante. On s'affranchit donc de la panne d'un récepteur puisque l'on conserve la totalité des fonctions. J'utilise des **Futaba 6303 SB** qui offrent 18 voies en S-Bus. Toujours sur les conseils de Christen Diffusion, j'ai installé un gyroscope **PowerBox iGyro 3e**.

Avec cette immense bulle, il faut bien sûr des pilotes... J'ai choisi des modèles de chez **Tailored Pilot** (Angleterre) qui sont superbes.

J'ai monté un système d'éclairage **Unilight** ([www.unilight.at](http://www.unilight.at)). Il y a deux feux anticollisions rouges de type « Beacon » sous le fuselage, ainsi qu'un module regroupant un Strobe blanc et un Beacon rouge au-dessus. Ces pièces ont été collées avec du mastic acrylique transparent. Sur les trains principaux, j'ai monté de puissants phares d'atterrissage. Ils sont collés directement sur les jambes avec du mastic, et la fixation est assurée avec un collier plastique. Tous ces éclairages sont connectés au boîtier central « Modul 4 ». Il est alimenté avec un LiPo 2S et via la radio, il est possible d'allumer, d'éteindre ou de faire varier le clignotement simplement avec une voie. Attention lors de la connexion des fils de leds sur le module, il n'y a pas de détrompeur et il ne faut pas inverser les fils...

Les accus de réception sont des **LiPo Optipower 2S 3500 mAh**, ils alimentent également le boîtier de train et les éclairages.



net, puis vers un filtre et enfin à la pompe. Les deux tuyaux de trop-plein vont chacun vers un robinet. Lorsqu'on fait le plein, on connecte le remplissage via le robinet dans le circuit qui va à la pompe. On ouvre les deux robinets de trop-plein. Pendant le remplissage, le carburant va simultanément

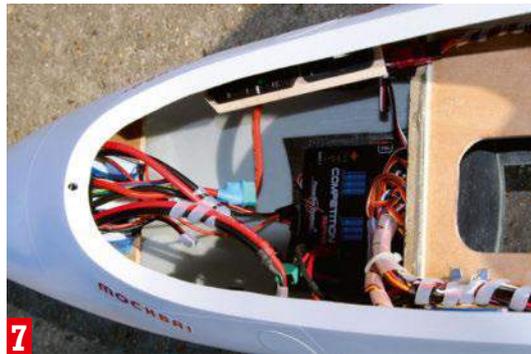
vers les deux réservoirs. Lorsque carburant sort par un des trop-pleins, on ferme le robinet correspondant car ça signifie que le réservoir est plein et a été vidé de son air. On continue le remplissage pour faire la même chose sur le deuxième réservoir. Ceci fait, on ferme le robinet du circuit de rem-

plissage, on reconnecte le tuyau qui va à la pompe et on ouvre le robinet. Ainsi il n'y a pas d'air dans le circuit. Les deux robinets de trop-plein restent fermés tout le temps du fonctionnement.

Les poches vont se vider et se « replier » sur elles-mêmes. Comme il n'y a pas d'air dans le circuit, un

2,2 m de long et un peu plus de 1,60 m d'envergure: le Sukhoi est un jet qui reste « raisonnable ».





**1** Il n'y a qu'une gouverne par aile, qui sert à la fois d'aileron et de volet.

**2** Les trains d'atterrissage électriques et leurs jambes amorties proviennent de chez Behotec. Un système d'éclairage de la marque Unilight, très puissant, a été installé.

**3** L'aérofrein dorsal est indispensable pour freiner l'avion et se poser court. Il est actionné par un vérin pneumatique.

**4** La tuyère orientable (en 2 axes) optionnelle a été montée.

**5** Les servos utilisés sont tous des JR DS8911 qui sont puissants (25 kg.cm) et précis.

**6** La turbine utilisée est une Evojet BX 170 de 16 kg de poussée, mais une 14 kg suffirait largement. Les servos autour de la turbine sont ceux des tailerons.

**7** Il faut du poids à l'avant pour le centrage: on trouve deux LiPo 2S 3500 mAh et le LiFe 4S 2000 mAh de la turbine. Il y a également la PowerBox Competition SRS qui permet de travailler avec deux récepteurs.

**8** Impossible de ne pas aménager les cockpits avec une bulle aussi grande... Les superbes pilotes proviennent de chez Tailored Pilot.

Voilà un avion qui change des jets de sport, non ?





Une fois les dérives et le stabilisateur démontés, le fuselage est facile à loger dans une voiture classique.

réservoir tampon de type UAT est inutile.

## RÉGLAGES ET FINITIONS

Le centrage se fait avec 1 litre de carburant dans les réservoirs centraux (soit 840 g) et est à 230 mm du B.A selon la notice. Pour ce faire, il m'a fallu 190 g de plomb dans le nez qui ont été retirés après les premiers vols, reculant ainsi le centrage 10 mm.

La masse finale sans carburant est de 13,5 kg. J'espérais être à moins de 13 kg et je n'ai pas encore mis les trappes de train... Toutefois, il faut dire que ma turbine est un peu plus lourde que celle prévue et que le système d'éclairage ajoute un peu de poids. Il y a aussi bien sûr les deux pilotes...

J'ai choisi une décoration créée par Christen Diffusion et que je trouve originale. Mon modèle a été livré en bonne partie décoré (peint dans le moule ou vinyle selon les zones). Des autocollants imprimés m'avaient été fournis avec le kit, mais c'est une solution peu durable car ils ne résistent pas aux UV. J'ai donc demandé à Didier Cervera ([www.cddesign01.com](http://www.cddesign01.com)) de refaire de « vrais » autocollants résistants aux U.V. Le travail est impeccable, de grande qualité et pour un prix raisonnable.

Passons au cockpit: les éléments des sièges (mousse styro pour l'assise et dossier, résine pour les armatures) sont collés puis peints. Je n'ai pas utilisé de peinture en

bombe pour être sûr de ne pas dissoudre la mousse: j'ai pris de la peinture acrylique classique (pour la maison), simplement appliquée au pinceau. Une fine couche de colle époxy est passée sur le dessous des sièges et sur les assises afin de pouvoir coller un velcro autocollant. Ainsi, on peut fixer les sièges et les pilotes dans le cockpit en gardant la possibilité de les démonter.

Il faut également peindre le tableau de bord, coller les faux écrans (autocollants) et fixer l'ensemble sur le baquet de cockpit. J'ai utilisé de la colle 100% Repair Gel de Pattex, qui reste souple.

Si la verrière est déjà prête, il reste à découper les deux bulles et il n'y a aucun marquage. On y arrive toutefois facilement et, pour ma part, j'ai fixé la verrière avec de l'adhésif 3M double face Extra fort

(spécial surfaces rugueuses, afin de bien coller sur la fibre). Ça ne tient toutefois pas parfaitement et il vaudrait mieux coller cette bulle (par exemple avec la colle spéciale vendue par Topmodel).

Les trappes de train n'ont pas encore été montées, mais ça viendra. Celles du fuselage sont manœuvrées grâce à une biellette installée sur le train principal, tandis que celles des ailes reçoivent un servo. Pour celle du train avant, elle sera manœuvrée par un ressort accroché sur la jambe ou par un servo, au choix.

Je n'ai pas encore monté les missiles mais ce sera tout simplement des fusées à poudre (sans le propulseur bien sûr...) de la marque américaine Estes. Le modèle est la Bull Pup 12D. C'est léger car le corps est en simple carton, les extrémités sont en plastique moulé et les ailettes en balsa. Il faut les assembler et les peindre. Ces missiles seront collés sur les rails avec du silicone souple.

## EN CONCLUSION

Ce Su 54 est un joli jet, original et peu répandu puisqu'à ma connaissance, aucune autre marque ne le propose. Il n'est pas trop gros et, grâce aux éléments qui se démontent, il reste assez facile à transporter et à stocker. Voilà qui change des innombrables jets de sport qui se ressemblent tous... ■





Ce jet est plaisant à piloter, avec des gouvernes douces et répondantes. Le vol est classique pour un jet de cette catégorie et est assez rapide pour une maquette.



## EN VOL PLAISANT

Pour décoller, je mets systématiquement les volets afin de réduire la course. À la mise des gaz, l'accélération est très puissante, mais c'est logique vu la poussée de ma turbine... Le nez se soulève rapidement lorsque l'on cabre, permettant ainsi d'augmenter l'incidence et donc de décoller rapidement. Il ne faut pas cabrer trop fort sinon l'arrière peut frotter sur le sol... Sur piste en dur, après une soixantaine de mètres, le Su 54 accepte déjà de décoller. Sur piste en herbe, comptez environ 80 mètres.

Avec ma turbine, je vole souvent à mi-gaz, pas plus, et le Su 54 a déjà une bonne vitesse. À plein gaz, ça monte fort! Une turbine de 14 kg sera largement suffisante pour cet avion. Ce jet est très sain à basse vitesse. Mais comme l'avion a une charge alaire assez élevée, il demande bien sûr un minimum de vitesse. En virage serré, la traînée augmente et le Su 54 chute, il faut alors soutenir sensiblement à la profondeur. En cherchant à ralentir le jet, on n'obtient pas vraiment de décrochage comme souvent avec des jets avec cette géométrie : le Su 54 parachute à plat, avec une vitesse relativement élevée mais sans plus. La sortie des volets permet de réduire légèrement la vitesse mini. Mais comme les gouvernes ne sont pas très grandes et que leur débattement est faible, elles ont une influence limitée.

L'avion est agréable à piloter et est assez léger aux commandes : on n'a pas ce sentiment de lourdeur comme j'ai pu le sentir avec le F15 de Skymaster, plus petit mais à la géométrie similaire. La profondeur est parfaite : ni trop molle, ni trop nerveuse. Les ailerons sont vifs (normal puisque j'utilise un mixage tailerons +

ailerons). La fonction dérive, grâce à la tuyère orientable, n'est pas très agréable : il y a assez peu de répondeur autour du neutre, et surtout la tuyère génère un roulis induit assez sensible. Le gyroscope rend l'utilisation de cette fonction dérive plus agréable, car il contre l'effet induit. Mais si c'était à refaire, je prendrais la tuyère fixe et des gouvernes de dérive... Bon point, l'avion n'a pas de lacet inverse. Il faut prendre un peu de temps pour régler le neutre de la tuyère (idéalement en programmant un trim séparé si votre émetteur le permet), afin d'avoir un avion qui ne monte pas ou ne descend pas lorsque l'on change les gaz. Le Su 54 est stable en tangage et en lacet, moins en roulis (surtout s'il y a du vent). Curieusement, les rails support de missile en bout d'ailes améliorent la stabilité en roulis, notamment lorsqu'il y a du vent. Le gyroscope améliore la stabilité mais n'est absolument pas indispensable. Même sans gyro, Les trajectoires sont assez tendues. En revanche, lorsqu'il y a du vent de travers, avec ses très grandes dérives, le Su 54 se remet nez dans le vent...

J'ai eu l'occasion de tester le vol sans moteur (bulle d'air à cause d'un robinet de réservoir mal fermé) : à ma grande surprise, ce jet plane très bien, et c'est sans problème que j'ai pu atterrir sur la piste...

En vol, les leds Unilight sont un vrai plus car parfaitement visibles, même de loin et en plein soleil. Les phares d'atterrissage sont très sympas, ils se voient à plusieurs centaines de mètres.

La voltige de base est bien sûr possible. Les boucles peuvent avoir un très grand diamètre

avec la motorisation de l'essai. En grands débattements, les tonneaux peuvent tourner très rapidement et, même si on les tourne lentement, ils désaxent peu. Le vol dos tient avec une faible action à piquer. Le vol tranche ne passe pas, ou sur une distance très courte avec la tuyère. La figure tiendra peut-être mieux avec des dérives mobiles. Malgré la tuyère orientable, je n'ai pas réussi à passer de flips (looping sur place). On parvient à faire des rotations serrées sur l'axe de lacet (dérive) qui s'enchaînent sur des vrilles.

Avec un vol mixte constitué de passages mi-gaz, d'évolutions verticales à plein gaz et de voltige, je peux voler environ 5 à 6 minutes et il me reste de la marge pour refaire 2 tours de piste. La voie du train est assez étroite, attention notamment si le vent est de travers. Les ailerons en volets, à cause de leur faible débattement, freine un peu l'avion, mais sans plus. En revanche, la sortie de l'aérofrein freine très bien. Cet AF génère un couple piqueur qui est contré avec un mixage à la profondeur. L'avion reste stable mais l'arrondi (facile à doser) doit être plus marqué que quand on se pose en lisse. Sans vent, la vitesse de toucher de roues est relativement élevée, sans plus et au standard de la catégorie. Je me suis senti tout de suite à l'aise avec cet avion, il est facile de doser les gaz pour toucher les roues en entrée de piste. Le train absorbe parfaitement l'impact (même avec un arrondi mal géré) et n'a aucune tendance au rebond. Sur piste en dur, sans vent, l'avion se pose en 70 mètres environ (distance toucher de roues/arrêt, en utilisant les freins bien sûr). Un bon pilote peut donc évoluer sur des pistes de 100 mètres.



# UNE MAQUETTE MÉCONNUE

*Seagull Models a eu la bonne idée de reproduire le Ryan Navion (prononcer « Navy-on »), un modèle que l'on trouve rarement sur les terrains. Livré largement prémonté et très bien équipé, il se distinguera des autres avions par une allure en vol assez caractéristique.*

*Texte : Bruno Vernon  
Photos : Jean-Régis Di Franco  
et auteur*

**L**e Ryan Navion est un avion américain mis en service en 1948, pour répondre au boom de l'aviation civile de l'après-guerre. Initialement dessiné par North-American (il reprend d'ailleurs la dérive du P51 Mustang!), c'était un avion quadriplace à train rentrant.

Le modèle fait ici 1,60 m d'envergure et est conçu pour être propulsé en thermique (de 10 à 15 cc) ou en électrique.

## UN KIT TRÈS BIEN FOURNI

À l'ouverture de la boîte, une impression s'impose immédiatement : « Il y a du matériel ». Ce kit est en structure bois, le fuselage a fière allure en étant assez ventru pour un avion de cette envergure. Il est très largement ouvert sur le dessus pour

l'emplacement du baquet de verrière, il y a donc de la place pour l'installation radio. De l'avant jusqu'à l'arrière de la cabine, deux flancs latéraux en CTP forment l'ossature principale du fuselage sur lesquels sont collés cloison pare-feu, plancher et couples extérieurs. Du balsa roulé forme le revêtement extérieur qui se prolonge de la cabine jusqu'au stabilisateur, le tout rigidifié par des couples intérieurs très ajourés. Les fabricants vietnamiens ont une vraie maîtrise de la construction traditionnelle, et le fuselage de cet avion en est la preuve tant ses formes ovoïdes sont complexes. Même les karmans sont en structure, vraiment du beau travail.

Complétons cette description avec les gaines de commande déjà en place, le couple pare-feu recouvert de peinture anticarburant, et le capot en fibre de verre suffisamment épais. L'entoilage en Oracover n'est

pas en reste, sans plis et avec un minimum de raccords malgré la forme très rondouillarde du fuselage. Un mot sur la très grande verrière qui sera à coller sur son cadre : la mienne avait la peinture intérieure qui s'écaillait quelque peu.

La dérive fixe n'est pas positionnée sur le fuselage, car elle viendra coiffer le stabilisateur. Là aussi, nous avons affaire à une belle structure avec une dérive profilée, et équipée d'une partie de l'arrière du fuselage venant se coller sur le stabilisateur.

Poursuivons l'inventaire avec les ailes, elles aussi de très bonne facture avec un profil biconvexe dissymétrique assez épais (14 % d'ER). Ces ailes sont pourvues d'ailerons et de volets, avec les puits de servos déjà en place et l'entoilage prédécoupé. Les saumons en ABS à coller sont très légers. Le constructeur a même eu la bonne idée de reproduire au moulage les feux latéraux.

Atypique et peu courant, ce Ryan Navion de 1,60 m d'envergure est proposé par Seagull Models. Il est construit entièrement en structure bois et entoilé en Oracover.



Le modèle n'est pas trop encombrant avec 1,60 m d'envergure, mais son fuselage rondouillard lui confère une belle présence au sol comme en vol.

Les deux ailes seront solidement reliées entre elles grâce à une clé alu de 19 mm de diamètre, et fixées au fuselage avec deux vis nylon chacune: aucune crainte à ce niveau. Terminons avec le stabilisateur qui n'est pas qu'une simple planche, puisque lui aussi est profilé ainsi que les gouvernes mobiles. Les deux gouvernes ne sont pas reliées ensemble, on aura donc besoin de deux servos pour les commander.

L'accastillage est classique avec chapes, tringles, visseries, trains et roues de qualité. Nous trouvons également tout ce qu'il faut pour donner vie à la cabine, à savoir un tableau de bord, un siège et deux pilotes. Même l'antenne VHF est fournie.

Pour l'installation d'un moteur thermique, tout a été prévu: réservoir de 250 cc, bâti nylon et cône. Si vous optez pour l'électrique, le matériel pour l'équiper fait aussi

partie du kit. Nous trouvons ainsi la boîte pré-montée supportant le moteur, ainsi que la platine pour les accus. Enfin, une grande planche d'autocollants et une notice avec photos achèvent la liste.

## UN MONTAGE RAPIDE POUR LES AILES

Il faut coller les charnières souples tissées sur les ailes, solution tout à fait acceptable pour un engin de cette taille, et je les ai donc conservées. Petit truc que j'utilise depuis des années, je colle ces charnières à la colle blanche plutôt qu'à la cyano, le collage est plus souple et non cassant. Cette technique est beaucoup moins rapide, mais laisse la possibilité de tout ajuster correctement.

Pour les volets, soit on raccorde chaque servo sur une voie dédiée du

récepteur, soit on les raccorde ensemble avec un Y. Dans ce cas, il faut que les palonniers des servos travaillent dans le même sens. C'est pour cela que le constructeur a prévu deux emplacements de guignol sur les gouvernes, un normal et un décalé: bien vu. Des servos standards conviendront parfaitement. Dans mon cas, ce sont des Turnigy GTY 4409MD pour les volets et des Hitec HS-625MG aux ailerons. Petit bémol sur le montage de ces servos: l'assise aurait mérité d'être plus basse. Tel quel, ils dépassent beaucoup trop de l'intrados, cela gâche un peu l'esthétique et le rendement aérodynamique. Sur chaque aile, j'ai relié les deux prises servos (aileron et volet) sur une seule prise MPX, bien plus commode et sécurisante.

Le montage du train est on ne peut plus simple, puisqu'il suffit

d'enfoncer la CAP dans sa rainure et de visser dessus deux petits cavaliers. Sur mon kit, j'ai été obligé d'approfondir la rainure pour que la CAP rentre complètement dans sa gorge. Il est dommage de ne pas disposer en option d'un train rentrant sur ce genre de machine, ce qui changerait complètement l'allure de l'avion. Je reconnais qu'un tel équipement augmenterait sérieusement le prix du modèle, mais il existe aujourd'hui des mécanismes électriques très abordables et d'une grande facilité de montage.

## UN PEU PLUS DE TRAVAIL SUR LE FUSELAGE

Pour la motorisation, plusieurs options s'offrent à vous: électrique, thermique 2 temps ou 4

## BRIEFING

### MARQUE

Seagull Models

### MODÈLE

Ryan Navion

PRIX TTC INDICATIF **225,00€**



### CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	1 600 mm
LONGUEUR	1 390 mm
CORDES	380 / 235 mm
PROFIL	biconvexe dissymétrique (14 % d'ER)
SURFACE	44,1 dm <sup>2</sup>
MASSE	4 020 g
CH. ALAIRE	91 g/dm <sup>2</sup>

### ÉQUIPEMENTS

SERVOS	x6 format standard (voir texte)
MOTEUR	ASP 91A (15cc 2 temps)
HELICE	14x6 Master Airscrew

### RÉGLAGES

CENTRAGE	105 mm du B.A.
----------	----------------

### DÉBATTEMENTS\*

AILERONS	+8/-14 mm avec 20 % expo
PROFONDEUR	+/- 14 mm avec 20 % expo
DIRECTION	2x15 mm avec 20 % expo
VOLETS	0/+45 mm

(\* : «+» vers le bas et «-» vers le haut)

## DÉBRIEFING



### BIEN VU

- Kit très complet
- Qualité de construction
- Aspect maquette
- Qualités de vol



### À REVOIR

- Absence de train rentrant
- Servos d'ailes non encastrés

Pour les ailerons et les volets, des servos standards sont suffisants. En revanche, le fabricant aurait pu réaliser une installation plus discrète, avec des servos installés à plat sur des trappes.



Les ailes sont en deux parties, retenues au fuselage par une solide clé en alu et deux vis nylon. Le profil est un dissymétrique épais (14 % d'épaisseur relative).



Le fuselage est large et bien accessible, laissant beaucoup de place pour l'installation radio. L'auteur a préféré ne monter qu'un seul servo de profondeur, en reliant les deux commandes.



De chaque côté du réservoir, on trouve la batterie de réception et celle du réchauffage de bougie. L'assise du réservoir est ici modifiée avec des baguettes triangulaires et des crochets pour le maintenir avec des élastiques.



Le moteur retenu est un 15 cc 2 temps fonctionnant au méthanol. Il a été équipé d'un réchauffage de bougie embarqué, plus pratique à mettre en œuvre sur le terrain.



Le moteur reste relativement discret sous le capot. Le fabricant fournit tout le nécessaire pour installer une motorisation électrique.



temps. Personnellement, je ne peux me résoudre à faire voler une semi-maquette sans le « doux bruit » d'un moteur thermique. Le 4-temps est celui qui a la sonorité la plus feutrée, malheureusement sa culasse dépassait vraiment trop du capot. Je me suis donc résolu à acheter un moteur 2 temps 15 cc (ASP 91A) qui restera plus discret sous le petit capot du Ryan, à condition de bien s'appliquer dans la découpe.

Le bâti nylon fourni s'adapte parfaitement au moteur, et les trous de fixation sont déjà faits : parfait.

La fixation capot se fera avec quelques vis Parker prenant appui sur le couple pare-feu. Le réservoir se retrouve bien calé derrière la cloison pare-feu dans une ouverture dédiée, et maintenu sur l'arrière par un couple à coller sur le plancher. Personnellement, je n'ai pas mis ce couple car je voulais conserver l'accès de chaque côté du réservoir pour y loger les batteries. J'ai donc calé le réservoir avec des baguettes triangulaires et des élastiques, les batteries de réception et de chauffe-bougie étant immobilisées de part et d'autre avec du Velcro.

J'ai monté un réchauffage de bougie « HK On-board Glow-driver ». Cet accessoire est particulièrement pratique et ingénieux, car on peut l'alimenter directement avec un LiPo 2S. Il régule la tension appliquée au filament de la bougie, et coupe automatiquement l'alimentation au bout d'une vingtaine de secondes, le tout commandé par un interrupteur avec led clignotante. Ainsi, plus besoin de soquet de démarrage.

Il est prévu de monter deux servos pour les gouvernes mobiles

de profondeur. Je n'ai pas retenu cette solution, préférant n'en monter qu'un seul pour des raisons évidentes de centrage, la platine servo étant loin derrière le centre de gravité. Il m'a fallu cintrer légèrement les tiges de commande pour réduire les frottements, et réunir les deux tringles avec un domino. J'ai utilisé un servo Hitec HS-645MG assez coupleux (9,6 kg.cm sous 6V) même si, sur un tel avion, les efforts sur ces minuscules gouvernes seront peu importants. Pour commander la dérive et la direction du train, un servo Hitec HS-635MB est vissé sur la même platine.

Pour l'aménagement cabine, je n'ai monté qu'un seul pilote sur les deux fournis, car ils sont en résine et d'un poids conséquent (73 g chacun). À noter que, sur ce genre d'appareil, la chasse au gramme n'est pas superflue, car une charge alaire trop importante sur une petite envergure donne un avion vicieux. La cabine se fixe sur l'arrière avec deux vis : c'est peu pratique, une fermeture classique par verrou aurait été plus judicieuse.

## FINITIONS ET RÉGLAGES

Les nombreux autocollants présents dans la boîte participent au look de la maquette, ils seront donc à appliquer soigneusement. Détail sympathique, ils sont déjà prédécoupés. L'antenne est très astucieusement vissée sur le dessus du fuselage, l'écrou prisonnier étant déjà monté dans la structure.

Le centrage est prévu à 105 mm du BA, valeur confirmée par le logiciel de centrage PredimRC (Marge statique : 5 %). Finalement, la

L'allure du modèle est inhabituelle mais plutôt agréable, toute en courbes joliment reproduites par Seagull Models.



chasse au poids superflu a payé, car l'avion est équilibré sans un seul gramme de plomb. Sur la balance, ce beau Navion affiche 4020 g, c'est la fourchette haute donnée par le constructeur (3,6 à 4 kg). La charge alaire de 91 g/dm<sup>2</sup> est elle aussi dans la fourchette haute pour ce type d'avion maquette, mais cela n'en fait pas pour autant un pavé.

Des valeurs de double débattement sont données par la notice, à mon avis inutiles sur ce genre d'appareil. Pour les premiers vols, j'ai fait un compromis entre petits et grands débattements en ajoutant modérément de l'exponentiel.

Dernière opération avant la mise en piste, le contrôle du Vé longitudinal. Obligatoire sur les planeurs, il devrait également être vérifié systématiquement sur les avions. Un mauvais calage entre ailes et stabilisateur, et au mieux c'est un avion qui se traîne, au pire un crash assuré même au centrage prévu. Celui mesuré sur le Ryan est de 1°, c'est une valeur intermédiaire (entre 0 et 2° suivant les avions) qui correspond à ce type de machine, nous voilà rassurés.

## UNE BONNE SURPRISE

Cette semi-maquette est peu répandue, pourtant Seagull Models nous offre là un avion correctement construit et bien conçu, qui vole à merveille avec une belle présence en vol. Pour les allergiques aux décibels, il pourra être électrifié, bien que le rendu ne soit pas aussi bon qu'avec un moteur thermique. Les volets fonctionnels sont un vrai plus, pour des atterrissages courts et tout en douceur. On regrettera seulement qu'un train rentrant ne soit pas prévu, ce qui aurait encore ajouté au réalisme de cette belle machine. ■



Le Navion a belle allure et est abordable en termes de pilotage. Dommage pour l'aspect en vol, aucun train rentrant n'est proposé. Les volets sont efficaces et permettent de bien ralentir pour l'atterrissage.



## EN VOL UN COMPORTEMENT EXEMPLAIRE

Au sol, le Ryan Navion se guide sans aucun problème mais le manque d'amortissement des jambes de train le fait sautiller un peu. La puissance du moteur ASP est largement suffisante pour faire décoller notre bel oiseau, qu'il faudra accompagner à la direction tout au long du roulage.

Une fois en l'air, l'allure en vol est de suite testée. Bonne nouvelle, cet avion vole droit du premier coup sans aucun cran de trim, ni sur la profondeur, ni sur les ailerons, preuve d'une construction saine et d'équerre. Puis viennent les essais de piqueur et d'anti-couple. Si pour le piqueur, le moteur est bien calé (0°), l'avion a une petite tendance à virer à gauche en fin de montée. Ce manque d'anti-couple est mineur et restera en l'état. Le centrage s'avère bon dès le premier vol, confirmé par le fait qu'il faille pousser modérément en vol dos.

Confiant dans les bonnes dispositions de mon Navion, j'entame les essais à basses vitesses. Il accepte sans broncher, et surtout sans décrocher, car le voilà se dandinant à faible vitesse en parachutant gentiment, tel un voltigeur ! Tous ces essais ont permis de bien le prendre en main et de voir que les débattements retenus sont bons pour la profondeur, mais que les ailerons manquent un peu de mordant.

C'est à ce moment que le moteur décide de cesser toute participation au vol, sans doute histoire de tester le vol plané de notre appareil. Le Ryan n'est pas haut, le dernier virage se fait à inclinaison maximum et sans badin, pourtant tout se passe pour le mieux. Je rejoins ainsi la piste pour un atterrissage 3 points sans autre forme de procès : vraiment tolérant le Ryan ! Pour les vols

suivants, le capot moteur a été ajouré pour permettre un meilleur refroidissement du moteur, cause de son arrêt prématuré.

Les essais sont poursuivis avec davantage de débattement aux ailerons, le tonneau tourne plus rapidement, mais sans exagération pour rester dans l'esprit maquette. Le Ryan est très joueur et bien réactif sur toutes les commandes, ce qui lui permet de passer toute la voltige académique sans jamais se montrer piègeux. Les passages à l'anglaise et à forte inclinaison sont un régal, ainsi présenté notre engin est vraiment réaliste.

Il ne reste plus qu'à essayer les volets : ceux-ci sont sortis à fond et ralentissent bien le modèle, sans engendrer de couple parasite. Dans ces conditions, l'atterrissage est une formalité, et un beau 3 points vient conclure ces essais en vol très satisfaisants.

## Wiggo de Silence Model

# RETOUR AUX SOURCES !

*La société Silence Model sort une nouvelle fois des sentiers battus, en proposant ce kit d'avion de type Funfly, facile à construire et à faire voler : un beau challenge pour se réconcilier avec une approche plus technique de notre hobby.*

**Texte : David Adam-Cuvillier**  
**Photos : Roger Kaci**

**S**ans vouloir passer pour un vieux ronchon, il est fréquent de constater que les modèles issus de kits à construire (et que dire des plans...) ont quasiment disparu de nos terrains alors qu'ils représentent une approche différente, voire une autre facette de l'aéromodélisme.

Construire un avion de A à Z, c'est parfois long, seul dans le salon ou dans l'atelier, et la motivation est souvent inversement proportionnelle au degré d'avancement du projet.

Et pourtant, Pascal Cepeda a développé une offre très large de modèles à construire, de la superbe maquette de Tiger Moth

au modèle le plus basique tel que ce Wiggo, pour le plus grand bonheur des amateurs du cutter et de la colle blanche.

Ce petit funfly a tout pour plaire ou déplaire, c'est selon les goûts de chacun : une silhouette taillée à la serpe, une surface alaire et des gouvernes généreuses, le tout selon une conception qui ne peut conduire qu'à la réalisation du modèle en un temps extrêmement réduit.

### CONTENU DU KIT

Le carton comprend toutes les pièces découpées par CNC, la plupart en balsa, les autres en contreplaqué de bouleau. L'accastillage n'est pas complet

et il sera nécessaire de prévoir les roues, la roulette, les arrêts de roue et les éventuelles chapes pour remplacer les solutions préconisées par le constructeur.

S'agissant d'un kit à construire, il faut se procurer les servos, le groupe moteur ainsi que le revêtement, en l'occurrence de l'Oracover.

La construction débute par l'inventaire des pièces non estampillées du kit. C'est un peu fastidieux mais cela permet de prendre connaissance avec le plan, ce dernier étant fourni en deux feuillets. Pour ceux qui ne sont pas habitués à construire, Silence Model les aide considérablement à la tâche puisque le kit est livré avec un CD, comportant



Le Wiggo proposé par Silence Model est original à plus d'un titre : il doit être construit à partir d'un (petit) fagot de bois, son look est inhabituel et son vol ludique.



plusieurs vues éclatées du Wiggo, de nombreuses photos en cours de montage, ainsi que l'article de construction (en anglais) paru dans la revue *RCME*. C'est une très bonne initiative et la clé d'un montage réussi. Après ce premier repérage, vous pouvez commencer par les ailes.

## LA VOILURE, EN UN SEUL MORCEAU

La construction ne recèle aucun piège particulier, il suffit juste de s'aider des photos du CD comme guide de montage. La découpe CNC est ultra-précise et l'absence de jeu permet de réaliser le montage par emboîtement des nervures sur le

longeron vertical en balsa. La colle cyano consolide le maintien des éléments par capillarité. À noter que le kit contient des talons de nervure qui évitent tout vrillage accidentel des ailes. La construction se poursuit par le collage, à la colle blanche, du bord de fuite et du bord d'attaque. Aucune clé d'aile n'est prévue puisque l'ensemble est rigidifié par des lisses d'extrados et d'intrados, ainsi que par un coffrage central. Les tests en vol ont validé l'efficacité de cette conception (identique à celle du célèbre Baron de Christian Chauzit).

Les ailerons fullspan sont découpés dans des baguettes de balsa et équipés de guignols en CTP de 2 mm. Sans se presser, la construction des ailes requiert deux petites

heures de travail, pose des servos comprise, en l'occurrence des Pro Tronik 7450 NG-D V2, préconisés par Silence Model (vous aurez besoin de rallonges de 20 cm). S'agissant des guignols, n'oubliez pas de les percer au bon diamètre de votre commande (chape ou domino, non livrés dans le kit).

Pour l'illustration en photos de cet article, j'ai entoilé les ailes après leur collage sur le fuselage, option qui complique sérieusement l'entoilage de ce dernier. Aussi, je vous conseille de poser l'entoilage (ici de l'Oracover) avant assemblage définitif, et surtout de ne pas coller les charnières d'aileron (en tissu) avant le positionnement des ailes sur le fuselage.

Le modèle n'est pas démontable mais sa petite taille permet de le transporter tout monté.



## BRIEFING

### MARQUE

Silence Model

### MODÈLE

Wiggo

PRIX TTC INDICATIF **109,00€**



### CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	880 mm
LONGUEUR	760 mm
CORDE	230 mm
PROFIL	symétrique
SURFACE	18 dm <sup>2</sup>
MASSE	860 g
CH. ALAIRE	47 g/dm <sup>2</sup>

### ÉQUIPEMENTS

SERVOS	x4 Protronik 7450 (2,3 kg.cm)
MOTEUR	Brushless Axi 2217/12-1380 tr/V
CONTRÔLEUR	35 A
HÉLICE	APC E 9x5
PACK PROP.	LiPo 3S 1600 mAh

### RÉGLAGES

CENTRAGE	60 mm du B.A
<b>DÉBATEMENTS*</b>	
AILERONS	+ / - 10 mm avec 30% expo
PROFONDEUR	+ / - 18 mm avec 30% expo
DIRECTION	2x60 mm

(\* : «+» vers le bas et «-» vers le haut)

## DÉBRIEFING



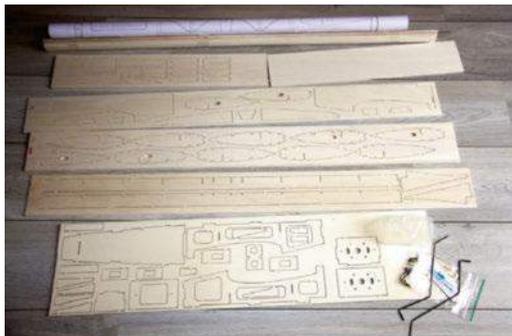
### BIEN VU

- Silhouette originale
- Facilité de pilotage
- Construction facile et rapide



### À REVOIR

- Accastillage incomplet



Pas d'inquiétude! Ce kit à construire se monte en quelques heures seulement...



Les nervures comportent des talons, évitant ainsi tout vrillage indésirable lors de la construction.

La structure bois est composée de balsa et de ctp de bouleau. Les ailes, d'une pièce, sont collées sur le fuselage.



Chaque aileron est manoeuvré par un servo au format 11 g.



A l'arrière du fuselage, on trouve les servos de dérive et de profondeur, fixé sur les flancs.



Une trappe supérieure a été réalisée pour accéder à l'accu.



Le moteur utilisé ici est un Axi 2217/12, plus léger que le brushless préconisé. Du coup, il a fallu mettre 50 g de plomb pour le centrage.



Le train en cap est simplement fixé sous le fuselage avec des petits cavaliers en ctp.

Réalisé en baguettes de balsa et pièces en contreplaqué, le fuselage vous occupera trois bonnes heures supplémentaires, mais ses formes angulaires simplifient le montage. Il suffit de s'armer de patience pour découper et ajuster les longueurs de baguettes aux bonnes dimensions. Il en sera de même pour le stabilisateur et le volet de dérive. J'utilise des cales à poncer et limes Permagrit (provenance Ronk Aviation Resine) pour une précision irréprochable.

Le train en CAP de 3 mm est fixé par des cavaliers en CTP de 2 mm, qui ne m'ont pas encore fait défaut après une vingtaine de vols mais il aurait été préférable de les livrer en plastique pour une meilleure résistance, car un atterrissage raté peut toujours arriver. Il faudra prévoir l'achat de roues de 60 mm, de bagues d'arrêt de roue et d'un buste de pilote. Pour éviter de perdre une roue en vol, n'oubliez pas de réaliser un méplat sur la CAP à l'endroit du serrage des bagues d'arrêt de roue. Leurs vis sont freinées avec du vernis à ongle, plus simple à dévisser que du frein filet.

Le pare-brise se fixe par des encoches dans le balsa. Cette proposition ne me convenait pas, j'ai donc réalisé une mini-bulle de balsa, peinte en noir, écartant ainsi l'achat d'un buste difficile à trouver vu les dimensions réduites du Wiggo. Lors du collage des ailes et du stabilisateur (à la colle blanche ou epoxy), vérifiez précisément la triangulation de ces éléments avec l'axe du fuselage.

Le capot moteur est livré en plastique thermoformé, qu'il sera nécessaire de peindre après avoir réalisé les ouvertures d'entrée et d'évacuation de l'air. Le constructeur s'est compliqué la vie pour la fixation du capot, j'ai préféré utiliser des carrés de balsa dur collés au ras des flancs puis percés aux bonnes dimensions. La longueur du capot dépend de la motorisation que vous retiendrez.

À noter que le plan ne prévoit aucun commentaire pour la réalisation de la trappe d'accès à l'accu de propulsion. J'ai opté pour un crochet monté sur ressort (disponible chez Silence Model) et des languettes de CTP de 1 mm qui se glissent sous le coffrage côté moteur.

L'un des intérêts des kits à construire est de pouvoir choisir

sa propre motorisation en fonction du style de vol attendu.

## MOTORISATION ÉVOLUTIVE

Silence Model propose un brushless ProTronik 2620 de 125 grammes, au Kv de 1200, équipé d'un LiPo 3S de 2200 mAh, pour une puissance annoncée de 360 watts. Cette solution est adaptée au Wiggo, mais j'ai préféré utiliser mon AXI 2217-12 qui attendait impatiemment dans l'atelier depuis de nombreux mois, alimenté par un lipo 3S de 1600 mAh. Cette motorisation étant plus légère que le Pro-Tronik, j'ai dû ajouter un plomb de pêche de 50 grammes pour centrer correctement le modèle. Côté puissance délivrée, les 300 watts affichés au wattmeter sont largement suffisants pour faire virevolter ce funfly dans les meilleures conditions (rapport massique de 350 w/kg). Enfin, pour favoriser la circulation de l'air chaud, j'ai découpé une ouverture sous le fuselage (non mentionné sur le plan).

## FINITION ET RÉGLAGES

Mon Wiggo est entoilé à l'Oracover, en deux tons, et quelques damiers participent à la touche finale. Le choix de la décoration dépend bien évidemment des goûts de chacun, et il faudra compter une bonne heure supplémentaire de travail.

Les débattements sont réglés conformément à la notice et le centrage prévu a été respecté à la lettre (26 % de la corde moyenne). La batterie ne permet pratiquement pas de faire varier la plage d'équilibrage vers l'avant, ce qui confirme que l'option brushless proposée par Silence Model est parfaitement adaptée. J'ai ajouté 30 % d'exponentiel à la profondeur et aux ailerons pour un meilleur confort de pilotage.

Par habitude, j'ai programmé un interrupteur de coupure moteur sur mon émetteur Futaba.

## C'EST TOUT BON

Le test est concluant: une petite dizaine d'heures vous permet de construire un modèle original, doté d'excellentes qualités de vol. À recommander à tous ceux (ou celles) qui souhaitent se lancer dans la construction sans se faire peur! Bons vols à tous. ■



Le vol est amusant, la maniabilité très bonne et l'avion virevolte dans un mouchoir de poche: le plaisir sans se prendre la tête!



## EN VOL

Après le classique test de portée, le Wiggo est posé sur la piste, prêt à partir dans des conditions de vol clémentes et avec un léger vent de travers. Compte tenu de la puissance délivrée, le modèle peut prendre l'air en quatre ou cinq mètres de roulage si la mise des gaz est progressive, mais les plus pressés s'affranchiront du sol en moins d'un mètre. Le ton est donné: ce Wiggo me rappelle les premiers funfly, mais avec une taille plus réduite. En fait, cet avion est destiné au défolement jusqu'à plus soif.

Les gouvernes répondent avec une grande nervosité et les débattements proposés sont adaptés au style de vol recherché. Entre mi-gaz et plein gaz, ailerons à fond, le Wiggo enchaîne les tonneaux comme une perceuse. À vitesse plus faible, le taux de rotation diminue très sensiblement mais le modèle demeure parfaitement maniable (le tonneau

## UN VOL DÉBRIDÉ

« lent » tourne en une petite seconde).

La puissance disponible autorise un registre d'acrobaties très large. Volontairement, je n'utilise pas le terme voltige car d'autres modèles sont spécialement conçus pour ça, avec leur grand bras de levier arrière et leur meilleure stabilité longitudinale. En effet, avec ce funfly, le volume de vol est réduit au strict minimum: les boucles peuvent s'enchaîner indéfiniment avec un diamètre très faible. Les habitués du catalogue Aresti y verront certes à redire, mais quel plaisir de pouvoir se défoiler avec une machine économique, sans rechercher la perfection du pilotage. En vol à plat, les virages serrés passent sans risque de déclencher, y compris plein gaz. La structure allégée n'a pas montré un seul signe de faiblesse, ce que j'ai également pu vérifier avec les manches en butée dans les coins. Le Wiggo part en déclenché positif ou négatif et bondit dans le ciel

comme un moustique libéré de la gravité.

Les surfaces mobiles (de taille « normale ») et le faible bras de levier arrière ne permettent pas de tenir le torque roll. Je n'ai pas tenté de reculer le centrage pour explorer le 3D.

En vol horizontal, les watts complètement libérés, le funfly accélère sans pour autant affoler le pilote car le profil épais et le fuselage freinent énormément. Avec ma batterie de 1600 mAh, les vols sont de courte durée: 5 minutes en jouant sur les gaz. La configuration de Silence Model devrait vous permettre de voler pendant au moins 7 minutes.

L'approche et l'atterrissage sont une formalité: à la réduction des gaz, le Wiggo se rapproche rapidement du sol du fait de la traînée et je vous conseille de garder un filet de gaz jusqu'à l'arrondi.

# ABONNEZ-VOUS

## AU NUMÉRO 1 DE LA PRESSE AÉROMODÉLISTE



1 an soit 12 numéros  
+ 2 numéros supplémentaires

# 72€

au lieu de 96,60€

soit près de **25€** d'économie

### 4 bonnes raisons de vous abonner

- ▶ Le confort de recevoir Modèle Magazine chez vous
- ▶ la certitude de ne manquer aucun numéro
- ▶ la tranquillité d'être à l'abri de toute augmentation pendant un an
- ▶ les économies grâce à un tarif très avantageux

### JE M'ABONNE !

À renvoyer avec votre règlement à : MODÈLE MAGAZINE - Service Abonnements  
9 allée Jean Prouvé 92587 Clichy cedex. Tel : 01 47 56 54 00 - abo@editions-lariviere.fr

Abonnez-vous également sur :  
[www.boutique.editions-lariviere.fr](http://www.boutique.editions-lariviere.fr)

■ **OPTION 1** 1 an soit 12 numéros + 2 numéros supplémentaires pour **72€** au lieu de 96.60€ soit 25% de remise.

■ **OPTION 2** 1 an soit 12 numéros pour **68€** au lieu de 82.80€ soit 18% de remise.

Mes coordonnées Courriel : .....@.....

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : ..... CP : .....

Ville : ..... Tél : .....

Mon règlement à l'ordre des Editions Larivière :  Chèque bancaire  CCP Paris 115 915 A 020 **MOMP179B**

CB : N° ..... Expirant le ..... 20 ..... Cryptogramme .....

Signature et date (obligatoires) :

Je souhaite recevoir les offres commerciales des Editions Larivière à mon adresse courriel. Tarif France métropolitaine 2017. DOM-TOM, Etranger, nous consulter au +33 1 47 56 54 00 ou par mail : abo@editions-lariviere.fr. Offre valable jusqu'au 31/10/2017 dans la limite des stocks disponibles. L'abonnement prendra effet dans un délai maximum de quatre semaines à compter de la date de validation de votre commande par nos services. \*Vous pouvez acquérir séparément chacun des n° de Modèle Magazine à 6,90€. Conformément à la loi informatique et libertés du 6 janvier 1978, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données vous concernant. Ces données sont susceptibles d'être communiquées à des organismes tiers sauf si vous cochez la case ci-après



L'Atelier du Pilote, spécialiste du modélisme RC depuis 2011 :  
Drone, avion, VGM, jet, FPV Racing, voiture.  
Large choix de produits : kits, accessoires, pièces détachées, batteries, etc.  
Service après-vente, montage, réparations, conseils...  
Stationnement gratuit à proximité.

Magasin en ligne disponible : [www.atelierdupilote.com](http://www.atelierdupilote.com)



20 Rue Félix Fabre, 83910 Pourrières  
Ouvert mardi, mercredi, vendredi et samedi 10h-13h, 15h-19h.  
Téléphone : 04-89-36-13-68 - Mail : [contact@atelierdupilote.com](mailto:contact@atelierdupilote.com)

Retrouvez-nous sur  
Facebook, Instagram et Twitter   

Sacs pour transport de modèles  
Sangle de portage pour émetteur  
Sac de protection pour émetteurs

**pp-rc Modellbau**  
[www.pp-rc.eu](http://www.pp-rc.eu)  
[shop@2017.pp-rc.de](mailto:shop@2017.pp-rc.de)

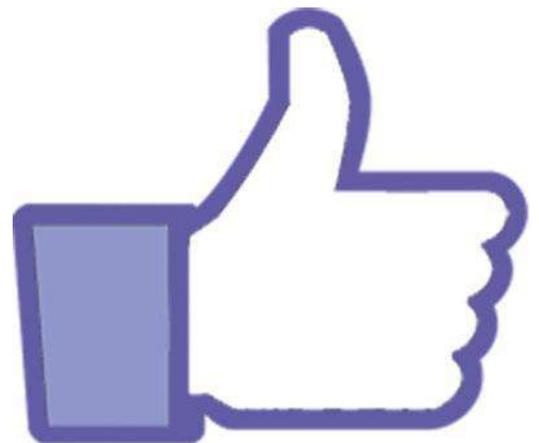
Tel. +49 (0) 4121/7404  
Fax. +49 (0) 4121/7405

**NEWS, INSOLITE, DÉBATS...  
VOUS AUSSI  
REJOIGNEZ-NOUS !**



**MODÈLE MAGAZINE**

Suivez-nous au quotidien :  
[www.facebook.com/modelemag](http://www.facebook.com/modelemag)



## Maquette

# LE PIEL EMERAUDE DE

*Nous avons voulu ce mois-ci vous présenter le tandem maquettiste – modèle ayant décroché le titre de champion de France en catégorie Nationale lors du championnat de France maquette 2016 de Rochefort / Mer: Dominique et son Emerald.*

*Texte et photos: Patrick Lanquetin*

**D**ominique est un sympathique maquettiste de la région Nord, qui évolue au sein du club de Boudu. Du côté de l'avion, ce modèle a été utilisé de longue date avant d'être maquetisé de sorte à être présenté en concours.

Cette machine fabriquée il y a une dizaine d'années s'est ainsi bonifiée avec le temps, et notamment au cours des deux dernières saisons, suite à l'engagement en

concours.

Parti de la liasse de plans du grandeur (disponible auprès du Musée d'Angers), Dominique a choisi l'échelle du 1/4 pour reproduire son Emerald. La structure du fuselage du véritable Piel est reproduite alors que celles des ailes et des empennages est simplifiée. À l'arrivée, cela donne un avion d'une envergure de 2,08 mètres pour une masse de 7,5 kg. Un O.S 120 4t (20 cc) est en charge de la propulsion.



Le pilote attend l'autorisation de la tour pour mettre en route!

# DOMINIQUE GERBEAUX

Ce dernier entraîne une hélice de 16 x 8.

À ce propos, le capot moteur est habillé d'un plastron qui reproduit ce que l'on trouve sur l'avion grandeur, mais qui canalise également l'air autour de la culasse de l'OS pour favoriser son refroidissement.

En ce qui concerne la finition, l'ensemble de la structure est revêtu de Solartex antique.

Le rivetage extérieur, relativement limité sur ce genre d'avion



Dominique Gerbeaux peut être fier de son *Emeraude*: cette machine lui a permis d'obtenir le titre de champion de France (catégorie nationale) l'année dernière.



Le plastron qui équipe le capot moteur reproduit ce que l'on trouve sur le vrai Piel. Ici, il canalise l'air de refroidissement sur l'O.S 120 FS.



Envie de monter à bord ?

## PRÉSENTATION Maquette

d'aéro-club, est réalisé à la colle blanche posée à la seringue. Les surfaces sont ensuite peintes à la RC Colours.

Les marquages sont réalisés à main levée, soit directement sur la cellule, soit sur un support transparent. Un vernis carburant de la même marque que la peinture protège l'ensemble et noie visuellement les marquages. La livrée retenue est évidemment celle d'un avion existant, les couleurs ayant été sélectionnées d'après les photos de l'avion grandeur.

**Cette maquette est dotée de nombreux raffinements parmi lesquels :**

- les charnières métalliques des gouvernes qui reprennent le principe du grandeur ;
- les ferrures de fixation du stabilisateur et les karmans de pied de dérive qui sont réalisées en ctp avec des congés de résine époxy. Idem pour les karmans d'emplanture d'ailes en ctp 4/10 qui enroulent le profil alors qu'un joint torique vient assurer et habiller la jonction ;
- les marchepieds sont faits de papier abrasif 400 fixé à la colle contact en bombe ;
- les carénages et les jambes de roues ont quant à eux été stratifiés sur des moules perdus. Les pièces obtenues sont ensuite coupées puis réassemblées au

moyen de micro-vis pour refléter la réalité, alors que le carénage coulisse sur la jambe amortie et son habillage ;

- quelques antennes ornent cet *Emeraude*, mais les feux de position et les phares d'atterrissage sont fonctionnels.

Le cockpit a fait partie des éléments améliorés pour participer aux concours. Se basant sur les clichés en sa possession, notre maquettiste a reproduit la planche de bord en balsa et habillé le tout de reproductions d'instruments, de rhodoïd, d'interrupteurs et d'autres détails du même acabit. Le tissu d'habillage du cockpit est un sopalin dont le dessin est assez proche de ce que l'on trouve sur le vrai *Piel* ! La porte ouvrante actionnée par une poignée du plus bel effet permet d'accéder à ce cockpit.

Il est coutume de dire qu'une maquette n'est jamais réellement terminée. Bien que ce *Piel* comptabilise dix ans de bons et loyaux services, Dominique prévoit de l'améliorer encore en remplaçant la verrière un peu trop fine ou en ajoutant quelques détails comme les valises des passagers !

Je vous propose maintenant de découvrir en images cette machine représentative de l'aviation légère...



La porte ouverte permet de profiter du cockpit réalisé avec soin.



Une verrière ouvrante, des charnières réalistes, une poignée de verrouillage sont autant de détails qui agrémentent une maquette digne de ce nom.

Ce *Piel Emeraude* bénéficie de généreuses surfaces portantes, gage de bonnes qualités de vol.





Passage bas pour ce Piel d'une grande élégance.



Un Piel Emerald, quelque part sur un aérodrome de France...



Les habillages des jambes de train sont en composite stratifié sur des moules perdus.



Les détails sont pour beaucoup dans l'attrait d'une maquette: ici, tube Pitot et feu de position font partie de l'accastillage à reproduire.



Reproduction de la ferrure de fixation de stabilisateur et de son karman.



Les articulations des empennages reproduisent celles du grandeur.

# SIMPLIFIÉ, MAIS



*Ce D520, c'est un peu comme la couleur du soda « Canada Machin » : ça a la couleur du warbird, l'allure du warbird, mais sous ce look se cache un simple trainer aux qualités de vols assurées. Et si je vous dis qu'il est facile à construire, vous n'avez plus d'excuse pour ne pas lire la suite...*

*Texte et photos : Laurent Buissonne*

**U**n bref retour aux sources s'impose : nous allons remonter dans les années 1990, eh oui, au siècle dernier. À l'époque, j'avais dessiné les plans de plusieurs modèles reprenant l'allure de warbirds célèbres, mais en prenant soin d'ôter tous les éléments nuisibles du vrai warbird. Toute une série de modèles va en découler, modèles qui ont fait la joie des pilotes. On peut citer le Spitfire, le Tempest, le Yak 9, et même un Mosquito également simplifié dans ses formes. Ces plans sont d'ailleurs encore quasiment tous disponibles. En

2016, et après avoir conçu des grands modèles à la finition poussée, j'avais envie de ressortir un warbird simplifié. Bien qu'il y ait le choix dans ce monde, je me suis très vite porté sur le Dewoitine 520. Après tout, et sans pour autant être très chauvin, cet avion reflète le riche patrimoine aéronautique français. Il est de surcroît peu courant sur nos terrains, c'est donc un excellent choix.

Ne cherchez pas là une maquette ultra détaillée ou encore un facteur d'échelle précis à trois chiffres après la virgule. Non, en dessinant ce D520, j'ai avant tout gardé le profil du fuselage pour

que le modèle soit reconnaissable au premier coup d'œil, je l'ai ensuite doté d'une voilure présentant une aérodynamique dotée de profils et de subtils vrillages qui ont fait leurs preuves. La présence d'un train rentrant était évidente, et c'est un modèle électrique qui s'occupe de cacher les roues dans les ailes. Ayant complètement abandonné le thermique, ce D520 est tout naturellement propulsé par un moteur brushless. Dans cette taille, cela devient presque une évidence. Sachez toutefois que, si vous souhaitez greffer un moteur thermique dans cette cellule, l'opération reste possible moyennant quelques modifications.

## UN DESCRIPTIF S'IMPOSE

Pour s'intégrer dans la gamme des warbirds « faciles » évoquée ci-dessus, je suis resté sur une

envergure de 1,45 m pour une longueur de 1,20 m. C'est la bonne taille pour obtenir de bonnes qualités de vol, un investissement modéré et un stockage facile. La structure est intégralement en bois, principalement du balsa avec ici et là des renforts en contreplaqué. Les flancs du fuselage sont plats, ce détail facilite grandement l'assemblage du modèle. Seule la partie supérieure est arrondie.

Une trappe située entre le moteur et le cockpit donne un accès au compartiment recevant l'accu de propulsion. On peut y loger un LiPo 4S 5 000 mAh. Petite particularité ici, les montants de la verrière ainsi que la partie avant du capot ont été réalisés par impression 3D (fichiers STL disponibles). Les parties vitrées sont toutes développables, des rainures dans les montants jouent le rôle de guides pour les parties transparentes.

Les empennages sont décou-

# JUSTE UN PEU...

Laurent Buisseyne vous propose ce Dewoitine 520 à construire. Les formes ont été simplifiées pour faciliter la construction, et l'avion a un très bon comportement en vol. À vos cutters!



## BRIEFING

### MODÈLE

Dewoitine 520

### PLAN COMMERCIALISÉ

par Laurent Buisseyne

### CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	1450 mm
LONGUEUR	1200 mm
CORDES	325 mm/165 mm
PROFIL	NACA série 44xx
SURFACE	31 dm <sup>2</sup>
MASSE	2050 g
CH. ALAIRE	66 g/dm <sup>2</sup>

### ÉQUIPEMENTS

SERVOS	4 servos (format standard et mini)
MOTEUR	XPOWER 4220/14
CONTRÔLEUR	XPOWER 60A
HÉLICE	APC E 12x6 ou 11x8
ACCU PROP.	LiPo 4S de 4400 à 5000 mAh

### RÉGLAGES

CENTRAGE	108 mm / bord d'attaque
----------	----------------------------

### DÉBATTEMENTS\*

AILERONS	-20 mm / + 15 mm
PROFONDEUR	+/- 20 mm
DÉRIVE	2x40 mm

(\* : «+» vers le bas et «-» vers le haut)

pés directement dans une planche de balsa de 5 mm, pas de nervure ici, place à la simplicité et à la rapidité.

Les ailes sont en quelque sorte la partie la moins simple. Le profil de type biconvexe asymétrique épais nécessite un calage de chaque nervure mais les choses ayant été bien faites, chaque nervure se voit dotée de son talon de calage. Dans un souci de légèreté, ces ailes sont partiellement cofrées. Les saumons sont en balsa taillé et les ailerons sont séparés de la structure après assemblage. Par souci de simplification, il n'y a pas de volets d'atterrissage. Le radiateur ventral est en balsa.

## UNE CONSTRUCTION FACILE ET UN PLAN « GRAND FORMAT »

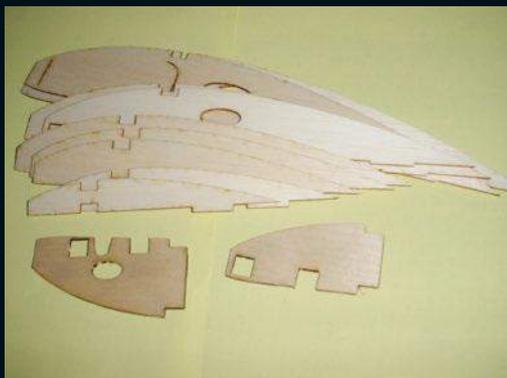
Je ne vais pas détailler ici la totalité de la construction, cette der-

nière est relativement classique. Si vous avez déjà construit quelques modèles en partant de fagots de bois, vous ne devriez pas rencontrer de soucis. Cela dit, et pour tous ceux qui douteraient en leur capacité à assembler ce modèle ou qui ne l'ont jamais fait, je vous ai préparé une notice de montage hyperdétaillée constituée d'environ 200 photos prises durant l'assemblage du prototype. Chaque photo est accompagnée de sa légende. La notice comporte au total un peu plus de 35 pages, livrée sur CD au format PDF. Pour le plan, il n'est pas encarté dans ce magazine mais disponible à la vente. Ce plan d'une dimension de 2200 par 840 mm est très détaillé et comporte le dessin de toutes les pièces et une multitude de détails. Les deux ailes sont représentées: inutile donc ici de devoir décalquer ou huiler le plan pour les construire. Pour obtenir le plan et /ou la notice, envoyez un mail à



Ce bel oiseau n'est pas très gros et se contente d'un accu LiPo 4S pour la propulsion.

## LA CONSTRUCTION EN DÉTAIL



Nervures principales et nervures de renfort pour le train, fournies découpées au laser dans le short kit.



Les saumons sont obtenus par empilage de planches de balsa, qu'il convient ensuite de tailler puis poncer.



Assemblage de l'aile gauche : une structure classique avec des longerons en balsa 10x5 mm.



Les flancs ont été assemblés, collage maintenant des coupes supérieures qui donneront la forme arrondie au fuselage.



Mise en place provisoire de la mécanique du train rentrant électrique pour vérification.



Collage du coffrage sur la partie dorsale arrière du fuselage.

cette adresse :  
bulconcept1@gmail.com

## L'ÉQUIPEMENT EMBARQUÉ

Avec un modèle de taille standard, la partie radiocommande qui est embarquée reste très raisonnable. Voici d'ailleurs le descriptif des éléments utilisés : la profondeur est animée par un servo Hitec HS485, le volet de dérive par un Hitec HS422 et deux GWS Micro Mg s'occupent des ailerons. Le train rentrant électrique est un xpower ELR 50.

Côté motorisation, j'ai trouvé une combinaison parfaite pour tous les warbirds de cette taille. Ce groupe motopropulseur tourne autour du moteur Xpower 4220-14 alimenté par un contrôleur de 60 A et entraînant une hélice APC E 12x6. L'alimentation est confiée à un pack LiPo 4S d'une capacité variant entre 4400 et 5000 mAh. Avec une masse en ordre de vol de 2 kg, ce moteur rend le vol très dynamique avec des figures dans le plan vertical de grande amplitude. L'alimentation de la partie réception est confiée au BEC du contrôleur.

## LA FINITION

C'est ici que commence la magie, celle qui va transformer votre simili warbird en véritable avion de guerre. Il convient donc de soigner cette étape, et vous allez voir qu'il est possible de s'en sortir assez facilement.

On commence par l'entoilage. Inutile de vous lancer dans un fibrage de la structure, vous ne feriez que prendre du poids. Je vous conseille plutôt un simple film thermorétractable. J'ai retenu l'Oracover pour ses excellentes qualités, du blanc pour les surfaces supérieures et du gris pour le dessous. La cellule sera donc finement poncée puis soigneusement dépoussiérée.

Ensuite, et après l'entoilage, il faut préparer le support pour l'étape de mise en peinture. Vous commencez par poncer l'entoilage avec du papier à l'eau (grain 800), l'idée étant de mater le film en cassant son glacé. On poursuit par un nettoyage à l'acétone. À ce stade, et si vous passez le doigt sur la surface, il glissera beaucoup moins bien ! On peut alors pulvériser un primaire d'accro-

Le Dewoitine D520 est un sujet rarement reproduit sur les terrains...



chage pour matières plastiques. Vous trouverez ce produit en bombe dans les grandes surfaces dédiées à l'automobile. À partir de là, les pots de peinture peuvent être ouverts dès que vous aurez trouvé votre décoration. J'ai retenu la livrée portée par l'avion personnel de l'adjudant-chef Denis Pontains, crédité de six victoires durant la campagne de France. Il a abattu le premier As allemand, Werner Molders. Et pour être complète, cette livrée aurait dû être accompagnée d'une gueule de requin peinte sous le capot moteur.

Pour la peinture, je me suis orienté vers la gamme Spectra distribuée par Aerokit-Amr. Les teintes retenues sont les suivantes: light grey pour le dessous, olive drab, dark grey et dark earth pour le dessus, le tout en teinte mate. Après un tracé sommaire des différentes teintes sur les parties supérieures, j'ai appliqué cette peinture à l'aide d'un rouleau en mousse. Le raccord flou entre les différentes teintes est réalisé à l'aérographe. Les cocardes sur les ailes et sur le fuselage sont découpées dans du vinyle adhésif, idem pour le numéro 3, qui a été découpé à l'aide d'un plotter numérique. Les inscriptions sur la dérive sont quant à elles imprimées sur du film adhésif transparent, puis appliqués sur le volet.

À ce stade, votre modèle commence à ressembler à quelque chose mais il lui manque le principal: la patine et le vieillissement. Commencez par tracer les principales lignes de structure avec des feutres indélébiles à pointe fine. Pour donner du jus à votre finition, vous pouvez utiliser des crayons gras, du noir conviendra parfaitement. Il vous suffit d'en déposer puis de l'étaler avec vos doigts (dans le sens des écoulements aérodynamiques). Les traces d'usure seront marquées ici et là en déposant des pointes de peinture gris clair, voire aluminium, idéalement positionnées aux jointures entre les panneaux ou aux endroits « piétinés » par le pilote lorsqu'il monte dans son appareil.

Si vous disposez d'un petit aérographe, c'est encore mieux: un peu de peinture noire diluée, et vous passez un voile le long des lignes de structure, en prenant soin de masquer l'un des deux côtés de la ligne. Enfin, une

## LES DÉTAILS EN IMAGES



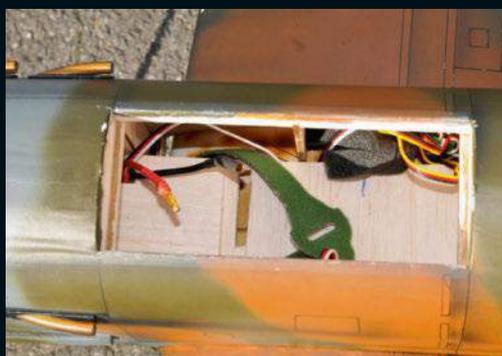
Les servos des ailerons sont ici des formats 28 g (couple 5,2 kg.cm) installés à plat sur des trappes. Pour simplifier la construction, il n'y a pas de volets.



La partie avant du capot, les pipes d'échappement ainsi que les montants de la arrière ont été réalisés en impression 3D (fichiers disponibles auprès de l'auteur).



Pour le look, pas question de faire l'impasse sur le train rentrant. C'est ici un modèle de type électrique, disponible chez Topmodel.



Sur le dessus du fuselage, une trappe permet d'accéder facilement au logement de l'accu.



L'entoilage est ici réalisé en film thermorétractable Oracover, recouvert ensuite de peinture mate. Le travail de finition (lignes de structure au feutre fin, vieillissement) donne du vécu à la machine.

Ce warbird français est immédiatement reconnaissable et devrait rencontrer un beau succès.



## PRÉSENTATION Dewoitine 520

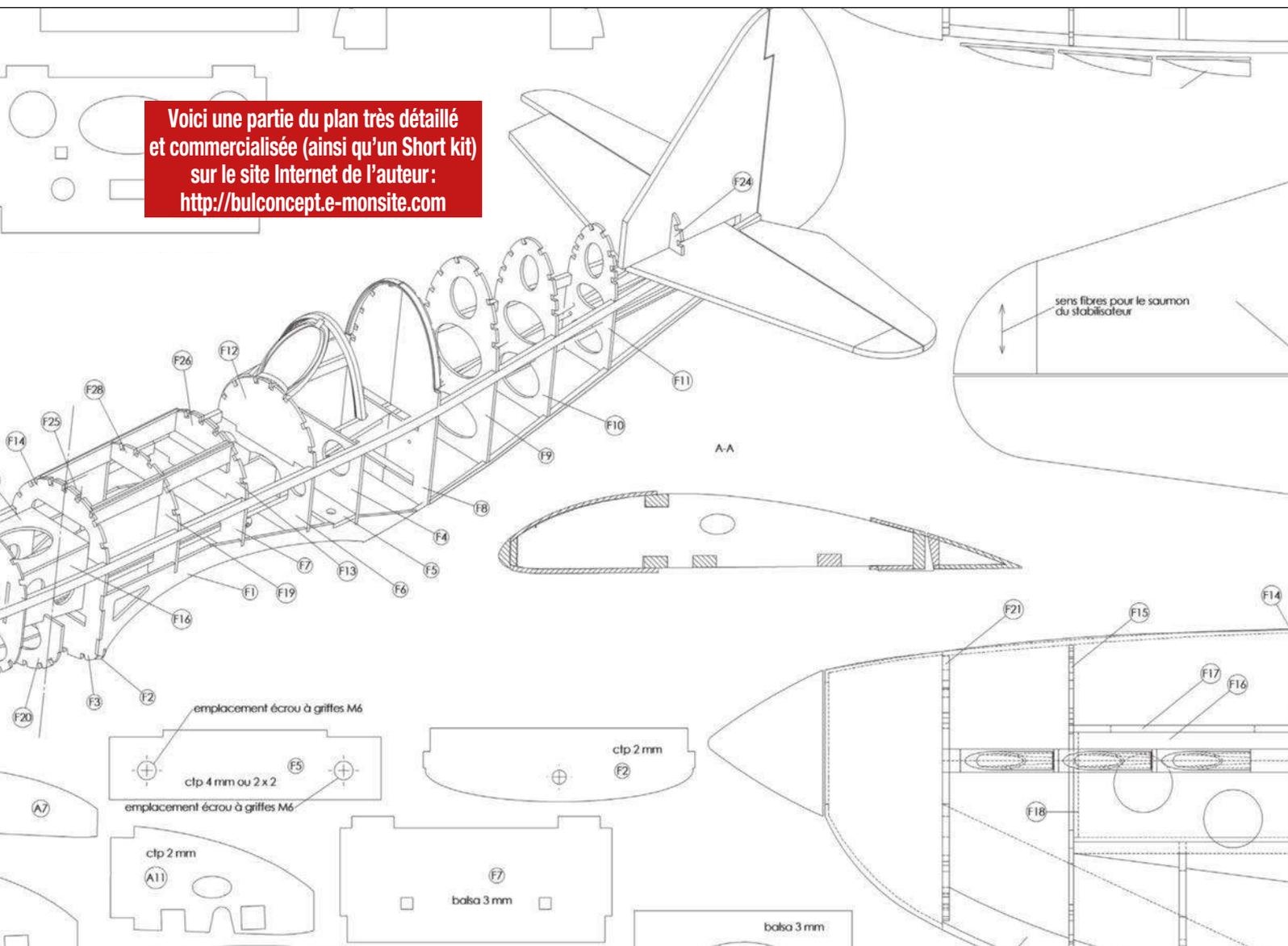


couche de vernis incolore satiné vient recouvrir l'ensemble. Dernier détail qui apporte un peu de relief, les six pipes d'échappement obtenues par impression 3D et qui sont collées de chaque côté du capot.

### À VOUS!

Et un chasseur de plus à la série des warbirds « simplifiés »! Je me suis bien amusé à concevoir et construire ce Dewoitine. Mon fils et moi prenons beaucoup de plaisir à le faire voler, en solo ou en patrouille. Il est simple, relativement rapide à construire, et au final peu onéreux. Il prend peu de place dans l'atelier et dans la voiture. J'espère qu'il vous plaira et, si vous tentez l'aventure, n'oubliez pas de nous faire parvenir les photos de vos réalisations. Un grand merci à mon fils qui m'a accompagné dans cette aventure et qui a pris les manches du modèle pour me permettre de « saisir » ce D520 en pleine action. Bons vols et à bientôt pour une autre aventure. ■

Voici une partie du plan très détaillé et commercialisée (ainsi qu'un Short kit) sur le site Internet de l'auteur : <http://bulconcept.e-monsite.com>





Ce D520 montre un évident bon caractère et a une très belle allure en vol.

## EN VOL LE WARBIRD FACILE

Le D520 a effectué son premier vol l'année dernière, en avril 2016. Depuis, il a accumulé de nombreux vols et par toutes les conditions de vent. Il s'est très souvent retrouvé en patrouille plus ou moins serrée avec le Bearcat ou le P47 de l'escadrille.

La mise en œuvre est très rapide : la trappe sur le dessus permet une mise en place aisée de la batterie, sans avoir à démonter les ailes ou retourner le modèle. La roulette couplée au volet de dérive assure un roulage facile, avec toutefois une limite par vent fort où le D520 réagit alors en girouette !

Au décollage, on retrouve le comportement d'un avion de transition à train classique.

La puissance permet d'accélérer fortement, la dérive est très vite efficace et permet de contrer toute velléité de partir à gauche. Le décollage intervient en moins de 30 mètres.

Après un court palier pour rentrer le train, on peut entamer une montée soutenue sous 45° : la motorisation est vraiment parfaitement adaptée à cette cellule. La pleine puissance n'est d'ailleurs à utiliser que pour les phases verticales. Le manche de gaz placé à mi-course suffit amplement pour maintenir un vol en palier tendu avec des trajectoires bien rectilignes.

Le taux de roulis permet de tourner un tonneau en un peu plus d'une seconde. On peut aussi réduire ce taux et travailler les tonneaux lents

légèrement barriqués. Toute la voltige classique est accessible et passe sans aucun souci, les figures peuvent être très amples.

La charge alaire modérée, associée au judicieux vrillage négatif adopté sur la voilure, rend le comportement très sain en virage. Attention toutefois, si vous construisez « lourd » à grands coups de renfort ici et là, vous risquez d'alourdir inutilement votre modèle et, au final, dégrader les qualités de vol. En phase de décrochage, le D520 s'enfonce sur une aile à très basse vitesse, on peut engager une vrille si la dérive est mise en butée, mais la sortie est très rapide dès que les manches sont recentrés.

Pour l'atterrissage, on retrouve le comportement d'un avion de

transition, la finesse en plus. Et cette finesse exige parfois une approche plate et longue si le vent est totalement absent. Il faudra soigner l'arondi pour ménager le train rentrant. Ce dernier est solide mais pas autant qu'un train fixe. Côté autonomie, un pack de 4400 à 5000 mAh vous donnera entre 8 et 12 min de vol.

Voici un QR Code pour visionner les vidéos des vols, vous aurez ainsi un aperçu dynamique de ce charmant petit Dewoitine 520.



## Moteur Silver Star

# CONSTRUCTION D'UN MOTEUR 9 CYLINDRES EN ÉTOILE

### BRIEFING

#### MOTEUR

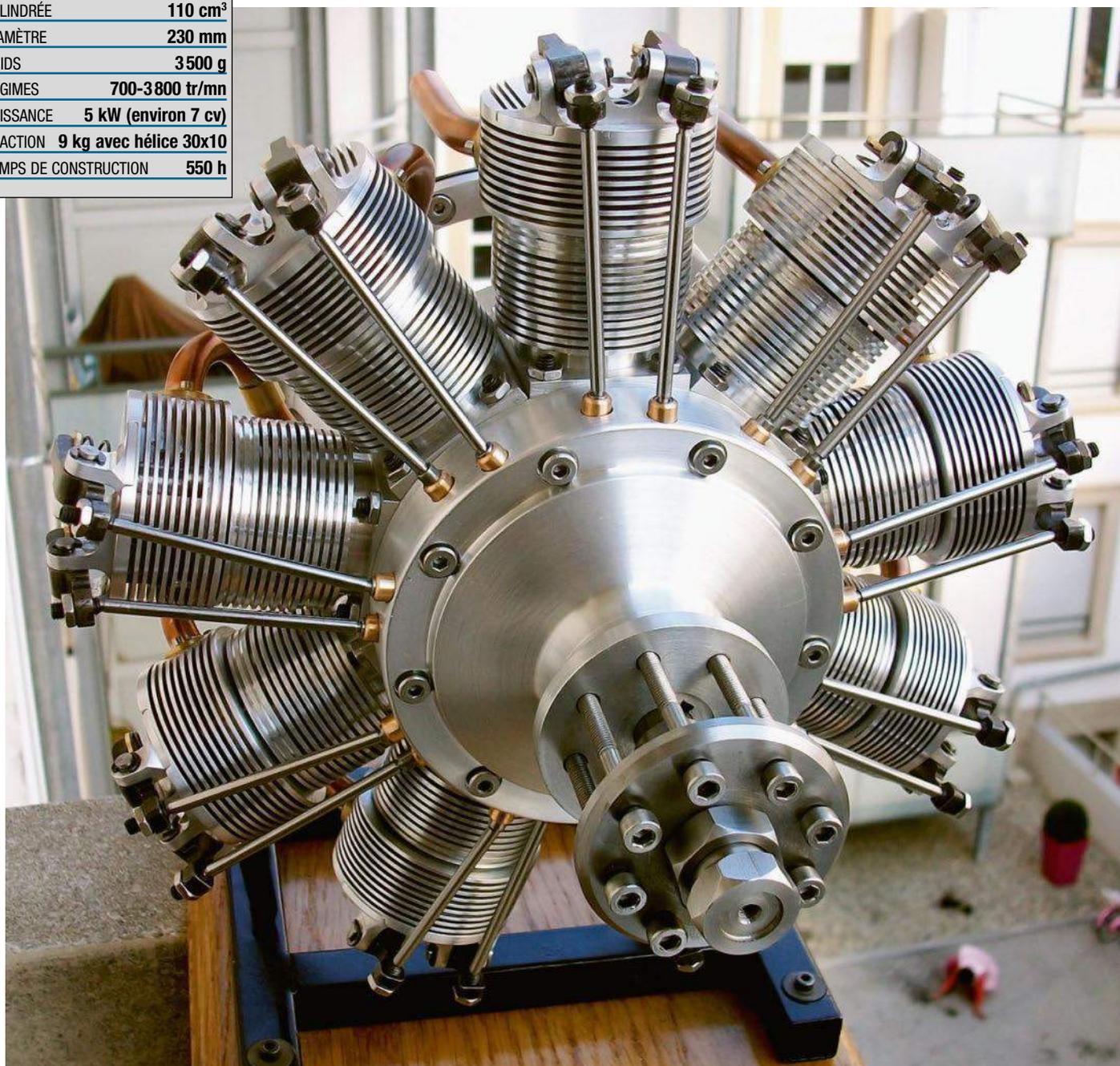
Silver Star

#### CARACTÉRISTIQUES

CYLINDRÉE	110 cm <sup>3</sup>
DIAMÈTRE	230 mm
POIDS	3500 g
RÉGIMES	700-3800 tr/mn
PUISSANCE	5 kW (environ 7 cv)
TRACTION	9 kg avec hélice 30x10
TEMPS DE CONSTRUCTION	550 h

*Pour de nombreux modélistes, les moteurs en étoile représentent un rêve inaccessible en raison de leur prix dans le commerce. Certains modélistes talentueux se lancent parfois dans la réalisation de ces superbes mécaniques, comme Christian Bailly qui a réalisé ce 9 cylindres et qui nous décrit son travail...*

*Texte et photos : Christian Bailly*



J'ai commencé l'aéromodélisme dans les années 80, en volant à la FAC (Fédération d'Aéromodélisme Châlonnais). Après quelques années passées à construire et à voler, ma carrière professionnelle m'a obligée à déménager en Haute-Savoie, où je réside toujours. L'absence de terrain à proximité m'a fait mettre entre parenthèses ma « carrière » de constructeur et de pilote.

C'est dans cette région que j'ai découvert les métiers de l'usinage. Après bien des hésitations, je me suis décidé à franchir aussi le pas et à investir dans de modestes machines-outils de provenance asiatique et à modifier ma modeste cave en atelier d'usinage. C'est donc dans un espace restreint d'environ 6 m<sup>2</sup>, situé dans le sous-sol de mon immeuble, que je réalise mes moteurs.

L'espace est bien rempli et le moindre cm<sup>2</sup> est utilisé. Les machines asiatiques ont vite été remplacées par de vieilles machines européennes, souvent données par des collègues de travail ou récupérées à gauche et à droite.

Après avoir terminé un moteur 7 cylindres, j'ai décidé de monter en complexité et d'attaquer la fabrication d'un 9 cylindres. Après quelques recherches sur le Net, j'ai décidé d'acheter les plans du « Silver Star » commercialisés par Robert Standar : [www.standar-engines.de/](http://www.standar-engines.de/)

Monsieur Standar commercialise aussi les pièces de son moteur, c'est donc chez lui que j'ai acheté les ressorts de soupapes ainsi que les pignons et la couronne de la distribution, car je ne possède pas le matériel pour les réaliser. Maintenant, place aux photos!

## BEAUCOUP DE SATISFATIONS

J'ai passé 550 h d'usinage, sans compter les heures à faire les dessins, les programmes d'usinage... Il m'aura fallu une année pour mener à bien cette réalisation. Au final, le moteur fonctionne et d'autres vidéos sont visibles ici :

<https://youtu.be/F6jERsvhW10>

<https://youtu.be/8Wd5jLuO954>

Voilà donc ce projet mené à son terme, il reste à réfléchir sur le prochain, rien n'est jamais terminé...



▲ Le tour utilisé est un assemblage de pièces de marques différentes. Il a été numérisé par mes soins et arrive à une précision de 2/100°.

◀ La fraiseuse provient d'un don. Elle était assez incomplète mais, avec beaucoup de travail, j'ai réussi, grâce à l'aide de collègues de travail et de connaissances extérieures, à réaliser une machine qui me donne entière satisfaction.



◀ Le carter principal est usiné en aluminium 7075 (appelé aussi aluminium aviation) qui se caractérise par sa très grande résistance, utile lorsque l'on doit effectuer des taraudages car le risque d'arracher les filets lors du serrage des vis est bien moindre.



▲ Les cylindres ont également été usinés dans du 7075. La base possède une gorge afin d'y loger un joint torique qui assurera l'étanchéité. Tout le cylindre est usiné à partir d'un rond plein, et, en dernier, on taille la base carrée. Les chemises sont en fonte FT 25, pas la plus appropriée mais c'est la seule que j'arrive à approvisionner facilement. La fonte possède un très bon coefficient de glissement (ce qui limite les risques de grippage), elle est aussi très facile à usiner et l'état de surface obtenu est excellent. La plus grande difficulté dans l'usinage des chemises est de tenir la cote d'alésage, d'ovalisation et d'arriver à avoir un alésage serrant de 1/100° au sommet afin de garantir la compression. Afin de garantir l'état de surface et la précision de l'alésage, j'utilise un rodoir fait maison. Avec cet outil, j'arrive à avoir moins de 2/100° de différence sur le diamètre de tous mes alésages. Les chemises sont montées à la presse dans les cylindres. Il est important de monter la chemise serrée car cela va favoriser les échanges thermiques.



▲ Les trompettes d'admission sont emmanchées en force et le montage est assuré par du produit Loctite « Bloc-pressé ». Le carter d'admission possède lui aussi un joint sur sa périphérie afin de garantir la bonne étanchéité.



▲ Le carter avant est usiné (en 7075), il possède aussi un joint torique afin d'en assurer l'étanchéité. On passe alors à la fabrication du carter d'admission. Il est réalisé au tour, et les différents perçages sont fait à l'aide du 4<sup>e</sup> axe de la fraiseuse.



▲ Le vilebrequin est entièrement taillé dans la masse à partir d'un bloc d'acier prétraité 42CD4. Le rondin pèse 5500 g avant son usinage et à peine 225 g une fois l'usinage terminé...



▲ Pour prendre un peu de repos après l'usinage du vilebrequin, je m'attaque à l'assemblage des pignons de la distribution... Ces pignons sont assemblés à la brasure argent, puis les pièces sont montées sur le carter moteur.

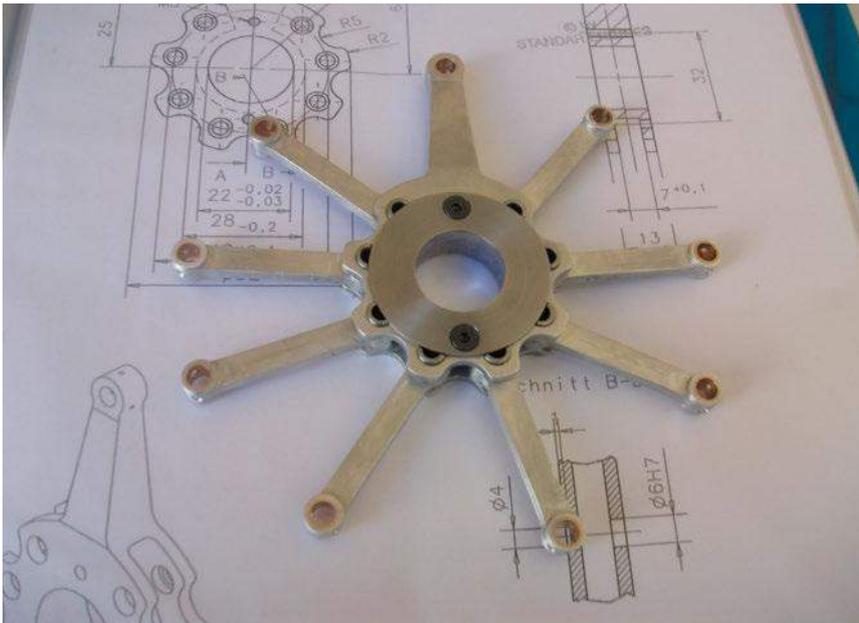


▲ Le support moteur, en apparence très simple, m'a posé beaucoup de difficultés car, avec un diamètre de 125 mm, il dépasse les capacités du mandrin de mon tour (100 mm). Il a donc fallu ruser pour pouvoir usiner cette pièce sans avoir besoin d'acheter un mandrin plus gros. Voici la pièce terminée après presque 8 heures de travail.



◀ L'ensemble des bielles sera fait en 7075 et en bronze pour les paliers. La bielle mère est montée sur un roulement à aiguilles.

Je débute l'usinage par le perçage des axes des bielles secondaires, ces perçages me serviront à maintenir la tôle d'aluminium lors du détournage avec la fraiseuse numérique. La bielle principale est tirée dans du plat de 7075 mis à la bonne épaisseur. Une fois toutes ces opérations terminées, la bielle est montée sur l'axe rotatif de la fraiseuse et l'usinage du passage des bielles secondaires peut commencer. La vidéo est visible ici : <https://youtu.be/t3pfkCT02xw>



◀ La fabrication des bielles secondaires ne pose pas de problèmes particuliers, elles sont aussi usinées à partir d'une tôle de 7075 mise à l'épaisseur finale. Leurs alésages seront garnis d'un palier bronze afin d'éviter tout risque de grippage. On assemble le tout afin de vérifier les jeux de fonctionnement, un léger ajustage est à prévoir à ce stade afin que tout bouge très librement.



▲ Comme j'aime bien alterner l'usinage de pièces complexes et de pièces simples, je me détends en usinant le plateau d'hélice. Le plateau arrière est fait en 7075 et possède un passage de clavette réalisé par brochage, la partie avant est en acier S300 car il ne demande pas une grande résistance. Les écrous de fixation sont faits avec la même matière.



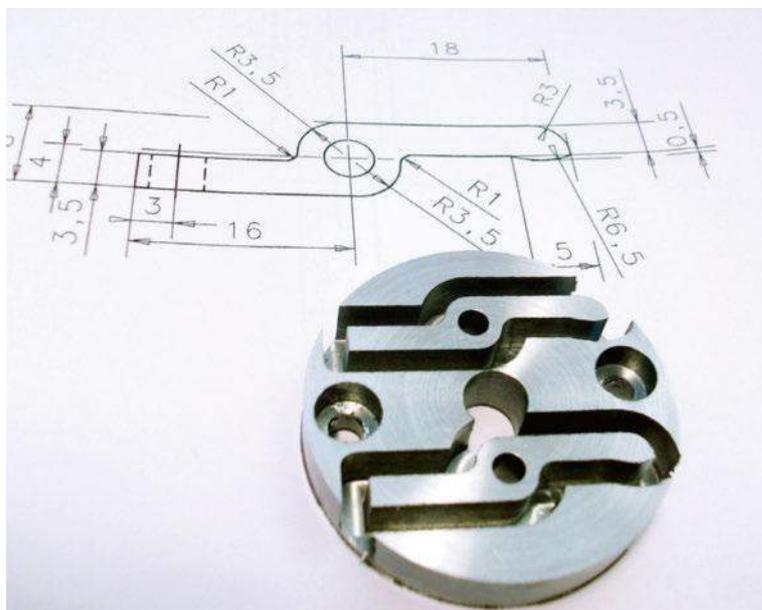
◀ Je commence l'usinage des pistons. N'ayant pas trouvé l'alliage idéal, ils seront en 7075. Ces pistons comportent deux segments en fonte FT25. Les segments sont taillés dans un rond de fonte, puis coupés à la bonne largeur, cassés, trempés en maintenant leur ouverture, puis je les reprends au tour, car la trempe les a légèrement déformés. Enfin on les rode finement avant d'ajuster le jeu à la coupe, d'environ 8/100° dans mon cas. Beaucoup de pièces cassées dans toutes ces opérations, les segments font 1 mm de large pour 8/10° d'épaisseur et sont donc particulièrement fragiles.



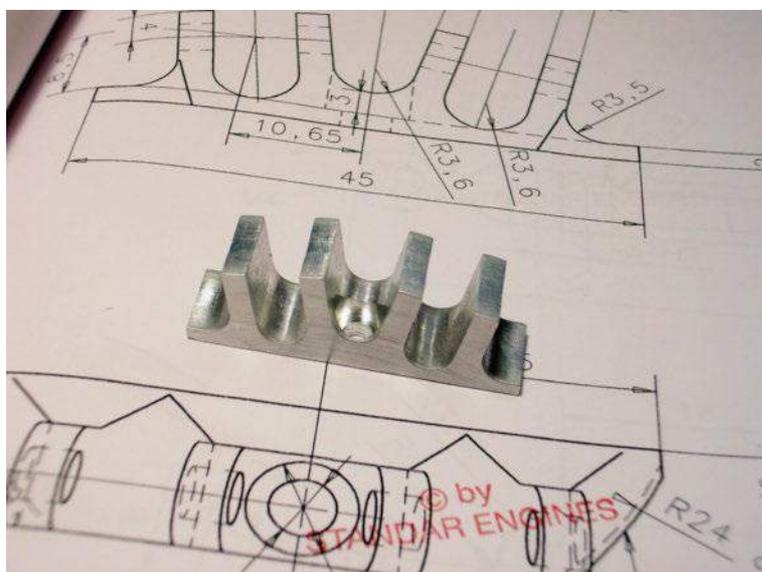
◀ Une fois tous les pistons et segments terminés, il faut les monter sur les bielles et commencer un rodage de l'ensemble. Pour cela, je monte le moteur dans le tour, en le tenant par le vilebrequin et je tiens le bloc à la main. En faisant tourner le tour à très faible vitesse, de l'ordre de 50 tr/mn et en lubrifiant abondamment, j'arrive à un bon rodage. Quand les frottements ont bien diminué, j'arrête cette opération, le rodage final se fera moteur tournant. La vidéo de cette opération est visible ici : <https://youtu.be/il2bdol3BQ0>



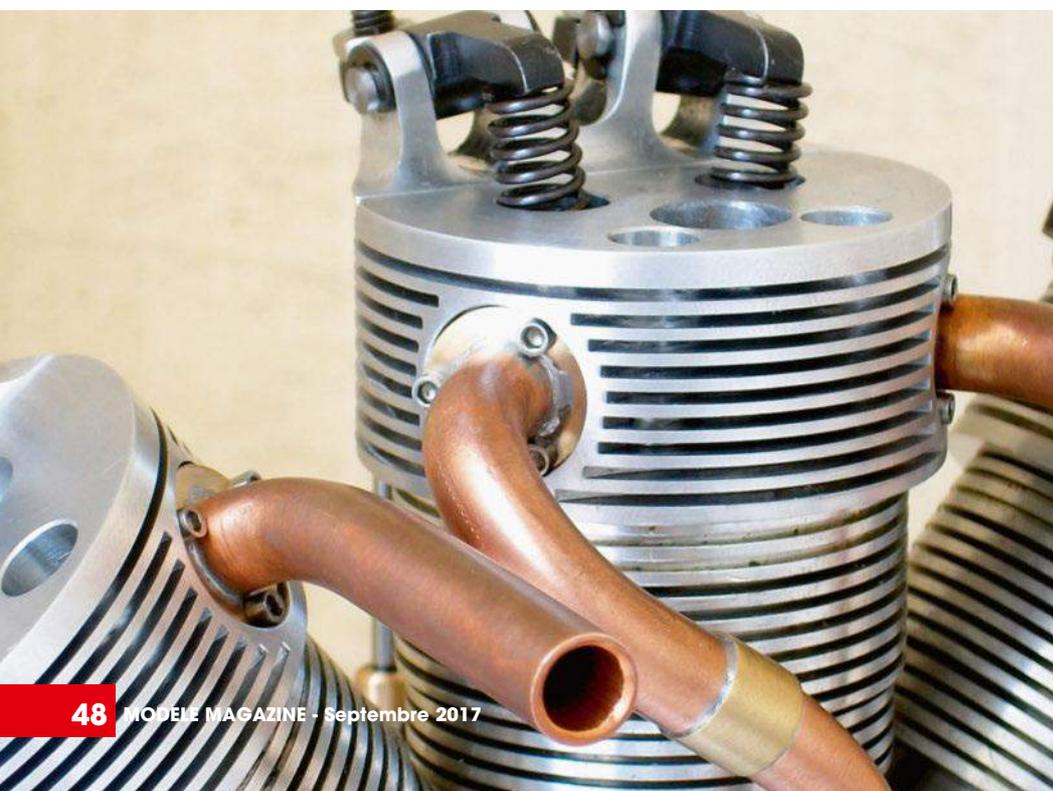
▲ Il est maintenant temps de passer à la distribution. Je commence donc le plateau à cames. Ce plateau est muni de 4 cames d'admission et de 4 cames d'échappement. Il est taillé dans un rond de 42CD4 et intègre la couronne de distribution. Afin de minimiser l'usure due aux frottements des poussoirs, il a été trempé (ce qui explique sa couleur noire). La couronne en laiton a été achetée auprès du concepteur. Il reçoit en son centre un gros roulement à deux rangées de billes. ▼



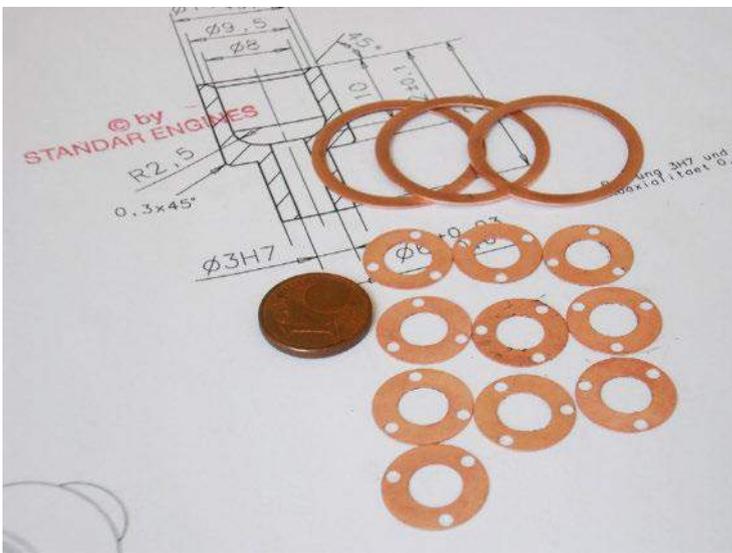
▲ Maintenant que les culasses sont terminées, je passe à l'usinage des culbuteurs. Ils sont usinés dans un rond de 42CD4, puis trempés. Leur usinage est fait en numérique après les avoir redessinés.



▲ Les supports de culbuteurs, en 7075, ne présentent pas trop de difficultés à usiner, malgré leur forme travaillée dans un but purement esthétique.



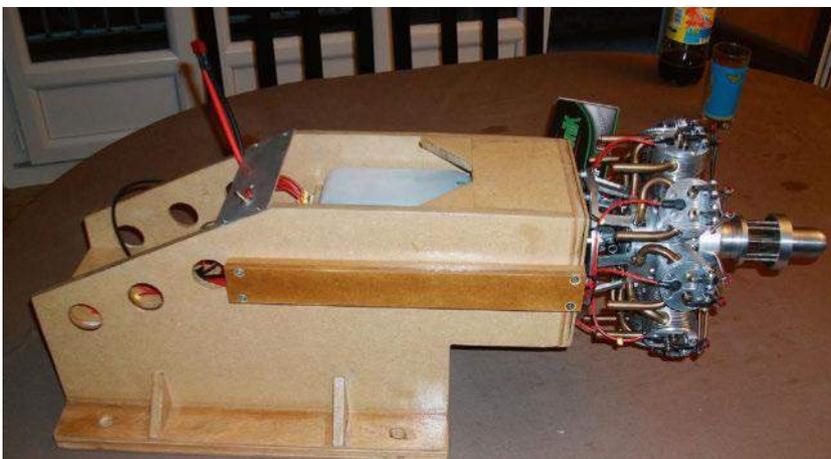
◀ Je passe maintenant aux culasses. Le temps de réalisation unitaire est d'environ 10 heures. Elles sont usinées à partir d'un rond brut de 7075. La difficulté de leur usinage est due au fait qu'il y a de très nombreuses opérations, dont 48 taraudages en M2 ainsi que les nombreuses ailettes. J'ai dû réaliser treize culasses pour en avoir neuf correctes...



▲ Les joints de culasse, d'admission et d'échappement sont tirés d'une feuille de cuivre. Une fois découpés, ils sont recuits afin de permettre leur déformation lors du serrage et de garantir ainsi l'étanchéité.



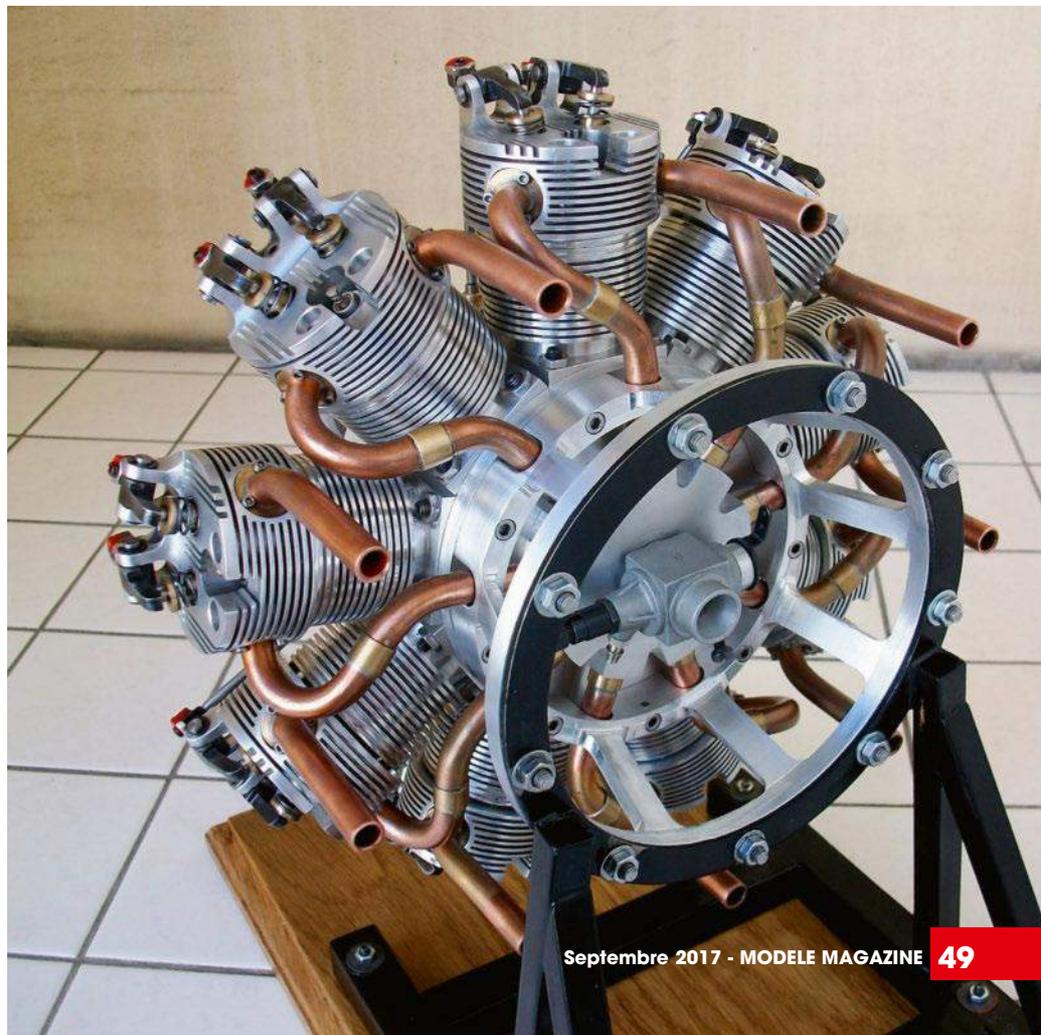
▲ Les soupapes sont en 42CD4, taillées dans la masse. Si leur réalisation ne pose pas de problèmes, il n'en est pas de même pour leur rodage. Cette opération prend un temps considérable: 10 à 15 minutes par soupape, et je rappelle qu'il y en a 18! Une étanchéité sans faille est absolument nécessaire si on veut obtenir un fonctionnement correct de l'ensemble. C'est d'autant plus important sur un multicylindre, car il est difficile de déceler un cylindre défaillant.



◀ Il reste les pipes d'admission et d'échappement, elles seront en laiton et cuivre. J'ai dû réaliser les tubulures d'admission en deux parties, assemblées par brasage à l'étain car je ne parvenais pas à cintrer mon tube avec suffisamment de précision.

Il me reste à régler le problème de l'alimentation des bougies. Je me suis finalement résolu à acheter un ensemble de chez Microsens. Le prix est important, mais le résultat final est d'une grande simplicité et tout à fait fiable.

Le premier démarrage a été très rapide: à peine 2 secondes de démarreur et le moteur est parti. Il a fallu juste un léger réglage du carburateur pour qu'il tourne à peu près correctement! La vidéo du premier démarrage est disponible ici: <https://youtu.be/SaFflx9v0tl>



# Scorpion SII 4020-420KV & Contrôleur Tribunus 06-120

# DE LA DYNAMITE !

*Après avoir testé le gros brushless Scorpion 6350 (équivalent d'un 50/60 cc, voir MM n°786), j'ai décidé poursuivre avec un moteur et un contrôleur plus « standard », même si l'on demeure dans du matériel haut de gamme. J'ai fait l'acquisition d'un ensemble en vue de motoriser un voltigeur 3D d'Extreme Flight: le Laser de 60 pouces (env. 1,52 m). Je recherchais une grosse puissance d'au moins 450 W/kg, soit une puissance disponible de 1 300 à 1 500 W.*

*Texte et photos: Hervé Mourichoux*

**À** l'aide du petit logiciel Scorpion dédié à cet usage (présenté dans le numéro 786), j'ai arrêté mon choix sur le Scorpion SII 4022-420 qui affiche une puissance de 1 500 W pour un poids plume de 288 g. Il peut être alimenté en LiPo 5S à 6S, son faible KV permet l'utilisation de grandes hélices très appréciées pour des évolutions de vol, qui plus est en 3D.

J'ai associé ce petit bijou à un contrôleur de la même marque tout récent: le Tribunus 06-120 qui permet d'accéder aux dernières technologies, tant en termes de programmation que de mesure de données.

La gamme très étoffée de ce constructeur associée à son logiciel de choix permet de trouver avec pertinence la motorisation nécessaire, pour des modèles de quelques centaines de grammes jusqu'à plus de 10 kg (voir sur le site [www.scorpionsystem.com](http://www.scorpionsystem.com)).

## DÉCOUVRONS LE MATÉRIEL

Le moteur est livré avec sa croix de fixation en aluminium, un support

d'hélice à pince et un second support d'hélice à visser sur le carter avant. Les trois fils du moteur sont câblés d'origine avec des connecteurs PK de 4 mm et toute la visserie est fournie. Le contrôleur Tribunus est très dépouillé: les embouts des cinq fils de puissance sont à souder et il faut faire l'acquisition du câble de connexion à un ordinateur (V link II Cable) pour programmer le contrôleur. Cette gamme de contrôleurs très récente est disponible en série Opto ou Sbec jusqu'à une utilisation en LiPo 6S, un contrôleur 14S est également disponible pour les utilisations à forte tension. Les notices techniques sont à télécharger sur le site du constructeur.

La qualité perçue du moteur est excellente. La signature très colorée de la marque n'échappe pas à ce moteur: cage tournante noire (40 mm de diamètre) et extrémités anodisées couleur or. Ça en jette, c'est sûr, mais au-delà du visuel flatteur, la qualité de fabrication est présente et même palpable. Démontage du moteur pour voir les bobinages de plus près: là encore, rien à dire, on est très loin de la qualité chinoise basse de gamme avec des enroulements quelquefois anarchiques. Le collage des aimants sur la cage externe est parfait. On distingue de

petits points bleus, témoins d'un équilibrage du moteur. S'il n'y a rien à dire sur la pince de fixation de l'hélice, je trouve le second support, à visser sur le carter avant, très épais, éloignant de 18 mm le plateau de l'hélice du moteur.

Le poids de 288 g est très léger, surtout quand vous gardez à l'esprit que le moteur développe 1 500 W.

Le contrôleur Tribunus est assez volumineux, avec un poids de 110 g. Il est entièrement rigide avec une face en aluminium anodisé couleur or possédant les ailettes de refroidissement, et de l'autre côté une coque en plastique noire rigide assez épaisse. On note la présence de 3 fils à 3 brins (d'habitude, un seul fil est nécessaire pour le branchement au récepteur). Le premier (noir/rouge/blanc) se branche sur la voie des gaz du récepteur, le second (marron/rouge/jaune) est une alimentation « esclave » que vous branchez sur n'importe quelle prise du récepteur. Le dernier est une rallonge amovible où on va brancher un câble (non fourni) de 40 cm relié à un ordinateur pour programmer le contrôleur. Sa dénomination est: « Scorpion V link II câble », et j'aurais aimé le trouver fourni avec le contrôleur.



Le Scorpion SII 4020-420KV est un moteur très compact qui délivre une puissance impressionnante: jusqu'à 1 500 W.



Des prises PK 4 mm équipent le 4020 d'origine. Deux supports d'hélice sont fournis: une pince et celui visible ici, qui sera sans doute le montage le plus courant. Ce support d'hélice est assez épais, ce qui peut être pénalisant si la place est comptée entre le couple pare-feu et le capot moteur.

Vous devrez télécharger le logiciel à installer sur votre ordinateur (toujours sur le site du constructeur : [www.scorpionsystem.com/downloads](http://www.scorpionsystem.com/downloads)).

Une fois ce logiciel opérationnel sur votre ordinateur, il suffit de brancher le contrôleur (alimenté) via le câble « Scorpion Link II » sur un port USB. Le logiciel détecte le contrôleur et confirme la bonne connexion avec un pictogramme en haut à gauche qui devient vert : vous pouvez alors vous lancer dans le paramétrage qui est très intuitif. Un menu de paramètres généraux donnera accès entre autres au voltage du Bec et au sens de rotation du moteur. Il existe ensuite un menu avion et un menu hélico qui permettront l'accès aux autres données : frein moteur, rampe d'accélération du moteur... ainsi qu'au mode « governor » spécifique pour l'hélico. L'ensemble des réglages possibles est détaillé dans la notice qu'il faudra télécharger sur le site. En quelques minutes le matériel est prêt à fonctionner.

## LES MESURES

Les tests ont été faits avec le moteur et son contrôleur en place sur la cellule, alimentés avec des accus LiPo 5S et 6S : on est donc au plus près des conditions d'utilisation.

Les premiers essais avec un LiPo de 5S m'ont laissé sur ma faim : les petites hélices, 13x8 et 14x8.5 ne procurent qu'une faible traction d'environ 2 kg. La consommation ridicule traduit une sous-sollicitation du moteur. L'utilisation des grandes hélices 16x8 et 17x8 est quasiment indispensable pour que le moteur commence à délivrer de la puissance : on est néanmoins à moins de la moitié des 1500 W annoncés. La traction de 3,4 kg avec l'APC 17x8 commence à devenir

MESURES EN STATIQUE					
	Hélice	Régime moteur (tr/min)	Consommation (A)	Traction statique (kg)	Puissance absorbée (W)
LiPo 5S	13x8	7150	21	1.7	388
	14x8.5	6900	27	2.2	499
	15x8	6780	27.9	2.6	516
	16x8	6530	34.5	2.9	638
	17x8	6150	41.2	3.4	762
LiPo 6S	13x8	8850	27	2.3	600
	14x8.5	8150	39	2.9	866
	15x8	8050	43.1	3.6	957
	16x8	7800	48	4.1	1066
	17x8	7150	61.3	4.9	1361

Ces caractéristiques autorisent des avions de 3 kg pour un rapport poids/puissance de 450 W/kg (voltageurs 3D), de 4 kg pour des voltageurs classiques ou des warbirds avec une motorisation dynamique (300 W/kg). Pour les avions faiblement motorisés (Piper Cub ou équivalent), on pourra efficacement motoriser des cellules de plus de 6 kg.

MESURES EN FONCTION DE LA POSITION DU MANCHE		
Position du manche %	Consommation A	Traction kg
0	0	0
25	1.7	0.4
50	12.2	1.9
75	46	3.8
100	61.3	4.9

La progressivité de la puissance sur le manche de gaz montre une belle progressivité avec un démarrage assez plat sur le bas du manche : il conviendra à chacun d'ajuster ensuite électroniquement (via l'émetteur) la distribution de la puissance à sa convenance.

sérieuse. C'est bien mais toujours pas à la hauteur de mes attentes. Je décide tout de même de poursuivre l'essai de cette configuration en vol, nous allons donc y revenir.

On augmente la tension avec les accus LiPo 6S. Là, on change littéralement de monde. La vitesse de rotation augmente de plus de 1000 tr/min avec les mêmes hélices, par rapport au LiPo 5S. C'est 15 % de plus et ça change beaucoup de choses. La

plus petite hélice de cet essai est décidément trop petite pour notre moteur : le moteur tourne à plus de 8500 tr/min, pour une traction limitée à 2,3 kg. Ce n'est pas une hélice à retenir. La 14x8,5 commence à devenir intéressante avec une traction qui s'approche des 3 kg et une consommation de 39A : on retrouve alors les performances de l'APC 16x8 alimentée en LiPo 5S.

L'hélice 15x8 est encore meilleure avec 3,6 kg de traction. Si vous recherchez de la puissance,

## BRIEFING

MARQUE

Scorpion

BRUSHLESS

SII 4020-420KV

PRIX TTC INDICATIF **149,90€**

CARACTÉRISTIQUES

DIAMÈTRE **48 mm, 14 poles**

KV **420 tr/Volt**

COURANT CONTINU MAXI **70 A**

PUISSANCE CONTINUE MAXI **1500 W**

ALIMENTATION MAXI **LiPo 7S**

TIMING MOTEUR **5 deg**

POIDS **288 g**

CONTRÔLEUR

Tribunus 06-120

PRIX TTC INDICATIF **169,00€**

CARACTÉRISTIQUES

COURANT CONTINU MAXI **120 A**

COURANT EN POINTE **150 A**

TENSION **11 à 26.1 V**

TENSION DU BEC **de 5,1 à 8,3V**

COURANT BEC **10A en continu maximum (à 8,3V)**

POIDS **108 g**

## DÉBRIEFING



**BIEN VU**

- Qualité de fabrication
- Performances
- Facilité de mise en œuvre



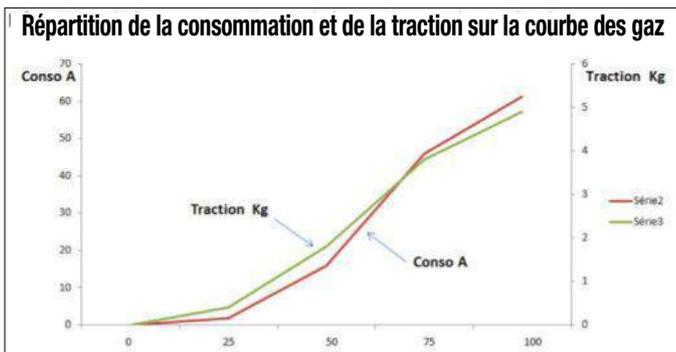
**À REVOIR**

- Câble de programmation du contrôleur en option
- Support d'hélice trop long

Moteur et contrôleur juste déballés : le câble servant à la programmation via un ordinateur est à acheter séparément.



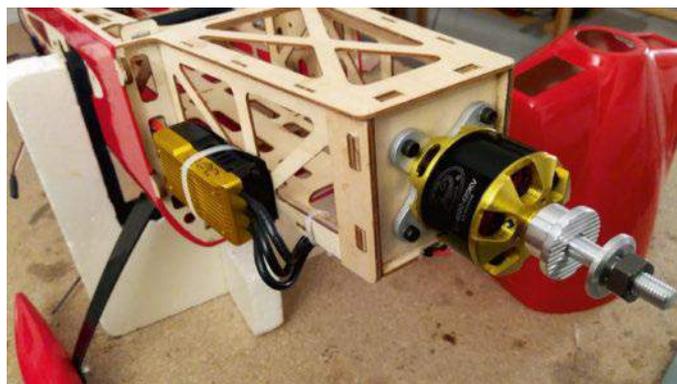
Démontés, les éléments montrent un niveau de réalisation qui fait référence. La qualité des enroulements est sans reproche : on est loin des fabrications bas de gamme où les enroulements sont anarchiques.



Vous trouverez sur le site internet de Scorpion un petit logiciel permettant de choisir avec précision le moteur de la gamme par rapport à votre cahier des charges.

La programmation du contrôleur se fait sur un ordinateur grâce au logiciel à télécharger. Cette programmation est très intuitive avec des pictogrammes en haut de l'écran qui guident les éléments à régler.

Le Tribunus possède un "data logger" matérialisant sur votre ordinateur les principales caractéristiques en temps réel. Le logiciel est le même que celui qui sert à programmer le contrôleur.



L'ensemble monté sur l'avion test: un Laser Extreme Flight de 1.55 m d'envergure. Le contrôleur Tribunus est monté sur le côté de la cellule, simplement maintenu par un collier en plastique et un velcro autocollant.

il faut cibler votre choix sur les hélices 16x8 ou 17x8. Entre ces deux dimensions, le gap est important tant pour les performances (+20 %) que pour les consommations (+27 %). C'est sans discussion possible la plus grande hélice qui conduit aux meilleures performances : 1361 W et 4,9 kg de traction.

Le contrôleur Tribunus possède un « data logger » qui permet de visualiser les principales caractéristiques de votre propulsion en direct. Il faut pour ce faire connecter un ordinateur équipé du logiciel Scorpion et on peut ainsi visionner les données en direct. Ça oblige à mettre en marche la propulsion avec un ordinateur à proximité (pas très sécurisant) mais cela permet de faire des relevés de données sans avoir besoin de matériel spécifique additionnel.

## TESTS EN VOL

La propulsion a été testée en vol sur un voltigeur 3D: un Laser 60 pouces d'Extreme Flight, pesant 2,7 kg en ordre de vol.

En 5S tout d'abord, avec l'hélice 17x8, on dispose d'un rapport puissance/poids de 282 W/kg. La puissance bien présente permet de tourner une voltige ample. En revanche, il en manque pour engager des évolutions 3D en toute sécurité. Le stationnaire s'établit à plus de 2/3 de la course du manche, et repartir vers le haut est un peu laborieux.

On passe en 6S avec l'hélice 16x8: on dispose maintenant de près de 400 W/kg, et sans surprise cela se voit. La puissance

devient énorme, ce qui va sécuriser le vol quelles que soient les figures. En voltige « classique », la pleine puissance n'est jamais utilisée: aux 2/3 de la course du manche, vous avez déjà la traction utile pour toutes les figures verticales sans limite. Cela nécessite une gestion du manche assez fine pour ne pas violenter le modèle. En 3D, le vol stationnaire se stabilise à mi-gaz.

La plus grande hélice (17x8), avec plus de 500 W/kg, est celle que j'ai retenue. On dispose alors (avec cet avion) d'une puissance diabolique qui ne sera utilisée que sur des fractions de vol. De plus, l'utilisation d'une grande hélice souffle parfaitement les gouvernes, ce qui va faciliter les évolutions sans vitesse. La 17x8 le fait parfaitement, sans effet parasite de couple.

Dans cette dernière configuration, un accu LiPo 6S de 3000 mAh autorise des vols de 8 minutes en alternant des séquences de voltige classique et 3D.

## UN ENSEMBLE TRÈS PERFORMANT

Le couple Scorpion SII40-20 420KV et Tribunus 06-120 m'a emballé. Qualité de fabrication au top, facilité de mise en œuvre, originalité de la programmation sont des éléments qui viennent compléter une puissance importante délivrée avec une consommation très raisonnable.

Si vous voulez en tirer le meilleur, privilégiez les grandes hélices et une alimentation en LiPo 6S. Si la recherche de puissance n'est pas votre objectif, une alimentation en LiPo 5S fera l'affaire.

**VOTRE SPÉCIALISTE AVIONS ET DRONES EN BELGIQUE !**

**48"**

**EXTRA / EDGE / MXS / LASER / YAK54 / VANQUISH**

**239€** (KIT SEUL)



**Envergure :** 1219 mm • **Longueur :** 1219 mm (vanquish 1308mm) • **Poids :** 1250 - 1360 gr

**Équipement recommandé :** Torque 2814/820 + Airboss 45a esc + 12x6 propellor 4s lipo 2500-2700mah 3 x micro servo (hitec hs-65mg / savox sh-0255mg) + 1 x hs-85mg (elevator) vanquish : 4 x micro (hs-65mg / sh-0255mg)

**60"**

**EXTRA / EDGE / MXS / LASER / YAK54**

**329€** (KIT SEUL)



**Envergure :** 1524 mm • **longueur :** 1486 mm • **poids :** 2270 - 2720 gr

**Équipement recommandé :** torque 4016/500 + airboss 80a esc 6S 3300-4000mAh 4 x mini servo (hitec hs-5245mg ou hitec hs-7245mh / KST DS589MG for 7.4v use)

**52"**

**NEW EXTRA 300**



**Envergure :** 1320 mm  
**Longueur :** 1300 mm  
**Poids :** 1814 gr  
**Batteries recommandées :**  
4S 2500 - 3300mAh LiPo

**309€** (KIT SEUL)

**52"**

**NEW SLICK 580**



**Envergure :** 1320 mm  
**Longueur :** 1308 mm  
**Poids :** 1700-1800 gr  
**Batteries recommandées :**  
4S 2500 - 3300mAh LiPo

**309€** (KIT SEUL)

**76"**

**MXS EXP**



**Envergure :** 1930 mm  
(2110mm w. wingtips)  
**Longueur :** 1980 mm  
**Poids :** 5000 - 5500 gr  
Dispo en version électrique  
et thermique.

**619€** (KIT SEUL)

**105"**

**NEW SLICK 580**



**Envergure :** 2717 mm (w. wingtips)  
**Longueur :** 2540 mm  
**Poids :** 11800 - 12700 gr  
**Moteur recommandé :**  
120 cc

**1449€** (KIT SEUL)

**74"**

**NEW SLICK 580**



**Envergure :** 1880 mm  
**Longueur :** 1815 mm  
**Poids :** 4750 - 4990 gr

Thermique ou électrique

**629 €** (KIT SEUL)

**74"**

**LASER / EDGE**



**Envergure :** 1880 mm  
**Longueur :** 1880 mm  
**Poids :** 5200 - 5600 gr

Dispo en version électrique  
et thermique.

**619€** (KIT SEUL)

## Prowing North International

# UN SALON/SHOW QUI

*Chaque année en début de saison, le salon/show Prowing International a lieu en Allemagne, près de Soest. Le concept est simple : regrouper des exposants exclusivement dédiés à l'aéromodélisme, et leur donner la possibilité de présenter leurs modèles en vol.*

*Texte et photos : Yann Moindrot*

C'est sur trois jours, à la fin avril, qu'a lieu cet événement. L'endroit choisi est idéal puisqu'il s'agit d'un aérodrome. Il y a donc une (très) grande piste en herbe à disposition, des hangars pour stocker les modèles la nuit et des grandes étendues pour le parking visiteurs. Les exposants sont regroupés sous une gigantesque

tente de 2 900 m<sup>2</sup>, et il y a encore une zone de 600 m<sup>2</sup> à l'extérieur pour les exposants qui possèdent leurs propres tentes...

Cette année, la météo a été clémente (ce qui n'est pas toujours le cas en Allemagne au mois d'avril !) et les visiteurs sont venus nombreux, avec pas moins de 10 000 entrées.

Outre l'opportunité de rencon-



Pas moins de 10 000 personnes se sont déplacées à Prowing North, un show-salon made in Germany...



# PREND DE L'AMPLEUR

trer directement les fabricants/importateurs, le show en vol vaut à lui seul le déplacement. Il faut dire que la plupart des démonstrations sont assurées par les marques elles-mêmes, et le niveau de pilotage est donc très élevé...

Autre aspect attractif, une zone est réservée pour présenter des moteurs en fonctionnement,

et on a pu voir (et entendre...) certaines réalisations impressionnantes, comme un 18 cylindres en étoile en double rangée de 700 cc!

Le show 2018 est d'ores et déjà programmé. Si vous n'habitez pas très loin de la frontière, je vous incite à aller découvrir cet événement qui vaut le détour!



Ne vous fiez pas aux apparences: le Fokker DR1 au premier plan est un modèle RC, et le Pitts S1 en arrière-plan (à droite) est un réel!



Ce superbe Messerschmitt Bf 109 G était présenté par Andreas Engel, l'un des organisateurs de Prowing. C'est une grosse machine au 1/3, d'une envergure de 3,3 m et qui pèse 45 kg. Le moteur est un 4 cylindres à plat 3 W 220 cc. Le kit est commercialisé par la marque Udo Menke.



Ce P47 Carf Models (env 2,8 m, 29 kg) avait une finition absolument superbe, notamment un rendu très fidèle de la couleur alu (obtenue par peinture). Moteur Moki 250 cc 5 cylindres en étoile.

## REPORTAGE Prowing North International



Fabrication personnelle de Florian Keilwitz pour cet énorme Eurofighter. L'envergure est de 2,65 m pour 3,75 m de long. Ce jet qui est à l'échelle 1/4,3 pèse 66 kg et est motorisé par deux turbines BF 300 (poussée unitaire 30 kg). Les réservoirs ont une contenance de 11 litres...



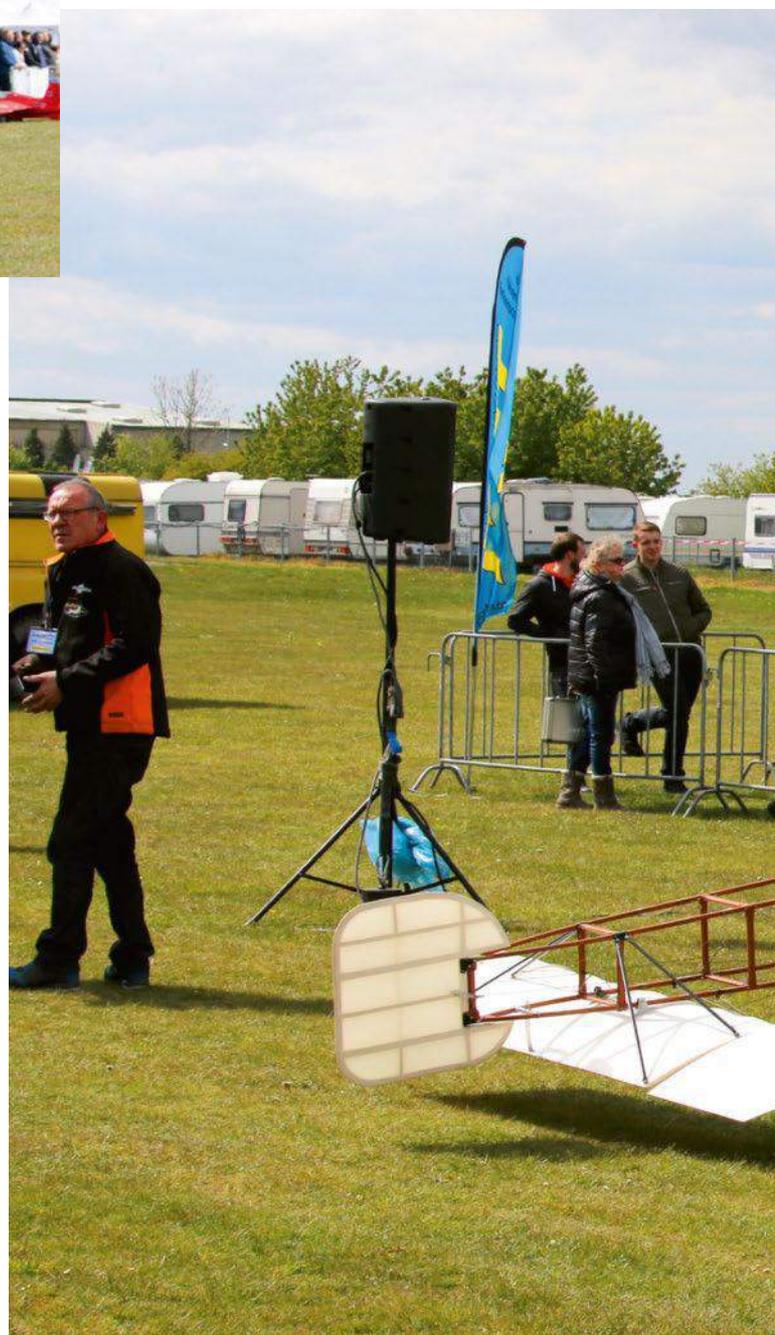
Ce Fokker DR1 est un « simple » ready to fly disponible dans le commerce ! Kit Bill Hempel, envergure 4,9m, moteur Valach 7 cylindres en étoile de 800 cc, masse 88 kg. Présenté de main de maître par l'Autrichien Gernot Bruckmann, dans un vol tout simplement incroyable de maniabilité...



Ce superbe Christen Eagle était motorisé par un Valach 210 cc (bicylindre à plat 4 temps). La sonorité est très réaliste.



Présenté par Gerd Reinsch (gérant de la société Toni Clark), cet original Grumman F3F a une envergure de 2,9 m et pèse 23,5 kg. Il était motorisé par un moteur de présérie Valach 250 cc 5 cylindres en étoile.





Superbe réalisation, avec beaucoup de détails maquette, pour ce Pitts Spécial construit par Tom Bogner. Le moteur est un 4 cylindres à plat 4 temps Kolm Engine de 240 cc. Notez la taille de l'hélice !



Toujours aussi magique : le Corsair F4U de Carf Models, avec repliement hydraulique des ailes... Moteur Moki 5 cylindres en étoile de 250 cc.



Absolument magique en vol avec sa sonorité pétaradante, le Blériot XI du Hollandais Henk Van Hoon. Envergure 5,4 m, longueur 4,8 m, 65 kg, moteur 2 cylindres en V 4 temps de 480 cc... Vidéo ici : <https://www.youtube.com/watch?v=1uh0-x8KH4Y>



Prochainement présenté dans ces colonnes, le système Smoke EL : il s'agit de fumigènes électriques qui peuvent être activés et coupés à volonté (contrairement à un fumigène chimique). De l'huile de paraffine est tout simplement injectée sur une bougie (genre bougie de préchauffage) avec une pompe électrique.



Il y avait de nombreuses présentations en patrouille, et ceux qui ont déjà tenté ce type de vol en connaissent la difficulté. On ne pouvait qu'être admiratif devant la précision et la synchronisation des figures. Ici, des Vicking 12 de la marque Hangar 9 (env 2,26 m, moteur 3 W 4 cylindres à plat 2 temps de 140 cc).



Des modèles originaux chez l'artisan allemand SunShine Modellbau, comme ce Me 163 (disponible en 1,8 ou 2,8 m d'envergure), ou encore ce Mig 3 de 2,2 m.



Ce B17, à la finition assez sommaire, affiche dans les 5 mètres d'envergure. Il est motorisé par quatre moteurs 4 temps essence de 50 cc.



La patrouille Red Bull Aerobatic Team est constituée de trois Pitts Beats de la marque Delro. Envergure 2,7 m, 23 kg et une motorisation surpuissante : un 4 cylindres à plat de 220 cc.

Franchement, ce n'est pas parce que l'on vole avec un hélico à fuselage qu'on ne peut pas le mettre sur le dos et faire de la 3D!



Le très gros paramoteur d'Opale Paramodel : l'Hybrid 5.2 impressionne par sa taille, avec 5,25 m d'envergure... Un vol très réaliste et stable.



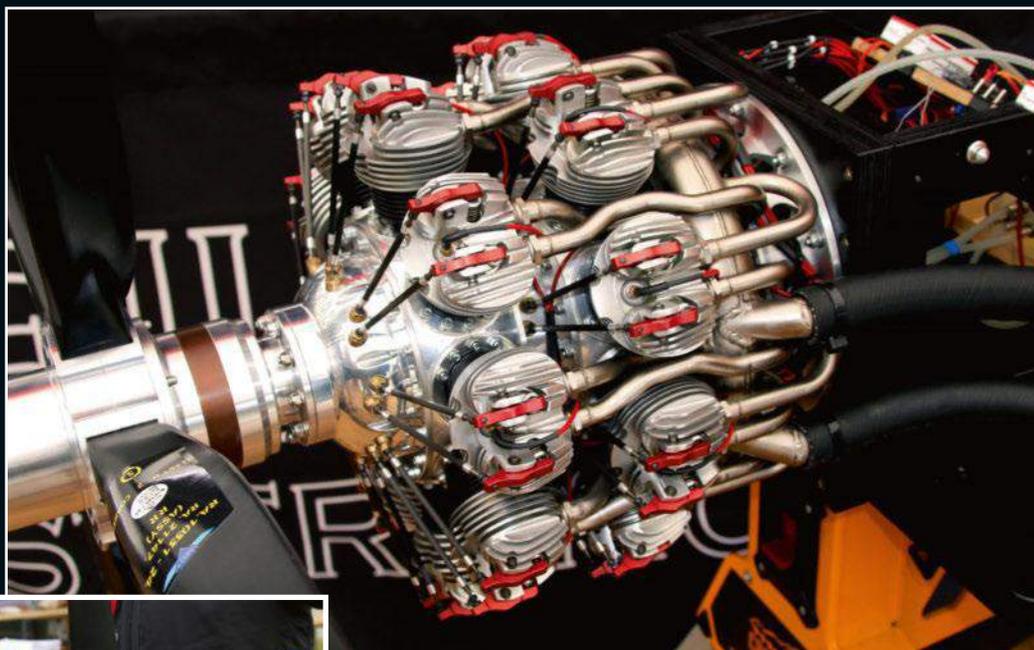
Voici une marque quasiment inconnue en France : Aeroplusrc. Plusieurs modèles sont disponibles, dont cet Extra 260 qui semblait avoir un excellent potentiel en 3D. Env. 1,52 m, moteur brushless et LiPo 6S.



Sujet original : le Zlin 526 AFS de Engel Modellbau. Envergure 3 m, 16 kg environ, pour moteur 75 à 110 cc.

## MOTEURS !

Les amateurs de belles mécaniques avaient de quoi être comblés à Prowing. Entre les réalisations personnelles ou les magnifiques « grosses cylindrées » des marques, il y avait en effet un grand nombre de moteurs présentés cette année.



Construit par l'Allemand Andreas Heilemann (<https://www.heilemann-stermmotoren.de/>), ce moteur qui n'est pas commercialisé est une œuvre d'art ! Il s'agit d'un 18 cylindres en étoile en double rangée. D'une cylindrée de 700 cc, il fonctionne au méthanol (imaginez la consommation !). Le réducteur à l'avant permet d'entraîner une énorme hélice à 5 pales.



Ce H80 proposé par Fun Modelbau est un 85 cc 5 cylindres en étoile fonctionnant à l'essence. Il pèse 3 200 g et développe une traction statique de 12 kg avec une hélice 24x12. 2395 €.



Le tout nouveau 5 cylindres en étoile de 250 cc de la firme Valach / Fiala: le VM R5-250. Il s'agit bien sûr d'un 4 temps essence. Le prototype ici présenté tournait avec une parfaite régularité (poids 6,2 kg).

Belle brochette de 2 et 3 cylindres en ligne chez Kolm Engines (100 à 230 cc).



Installation remarquable sur ce Pitts, avec un 4 cylindres à plat 4 temps de Kolm Engines (240 cc). Le moteur à lui seul pèse 8 kg...



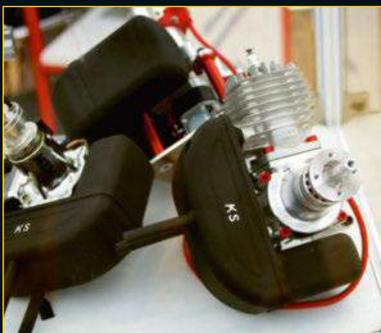
Là, c'est du gros ! Ce Valach de 800 cc et 7 cylindres en étoile a été livré durant le salon à un modéliste... français !



Dans leurs gros modèles, les Allemands semblent utiliser beaucoup de 4 cylindres à plat 2 temps. L'avantage par rapport à un bicylindre est une moindre largeur.



Peu connue en France, la marque taiwanaise Gaudi Power propose un 50 cc essence 4 temps, disponible avec ou sans démarreur électrique.



La marque allemande Krumscheid propose des échappements compacts et efficaces en termes de réduction de bruit.



Présenté par 3 W, ce 28 cc 2 temps essence est équipé d'un pot annulaire mais aussi et surtout d'un brushless entraîné par une courroie. Il fait à la fois office de démarreur, mais aussi de générateur pour fournir de l'électricité à bord...



Des échappements de toutes formes et pour toutes les cylindrées chez [www.kpo-flugmodellbau.de](http://www.kpo-flugmodellbau.de)



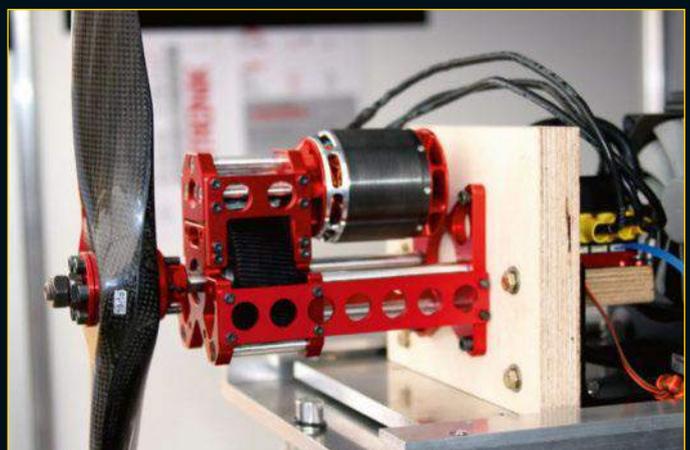
Mis au point par deux modélistes allemands pour leur Blériot de 4,8 m d'envergure, ce 3 cylindres « Anzani » 4 temps essence fait 382 cc et pèse 14 kg. La sonorité était tout simplement superbe et très réaliste.



Apparemment destiné à un Bucker au 1/1,25 de 140 kg, ce 5 cylindres en étoile a une cylindrée de 1100 cc et entraîne une hélice 60x21. Il a été construit à partir de cylindres Honda.



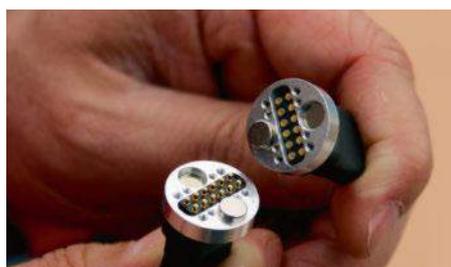
De construction personnelle, ce 4 cylindres en ligne est fabriqué à partir de cylindres du commerce. Il fait 104 cc et entraîne une hélice 26x10 à 6400 tr/min. Il y a un carburateur et un boîtier d'allumage par cylindre.



Ce brushless Pyro 1000 proposé par Kontronik est réduit au quart et il entraîne une hélice 32x14. Avec un LiPo 14S et une consommation de 240 A, la traction statique est équivalente à un 120 cc. Poids 1400 g, prix avec le contrôleur: 2000 €...

## TOUR D'HORIZON SUR LES STANDS

*Parmi les nombreux stands présents, il y avait une belle diversité de modèles: quelques petits, beaucoup de gros, et surtout pas mal de modèles... à construire! On a aussi pu voir des accessoires innovants chez Emcotec, et une offre accrue des accus Li-ion (plus sécurisants que les LiPo) pour la réception.*



Très astucieux, Emcotec propose ces connectiques rapides pour des ailes (ou autre). Les deux pièces sont maintenues par des puissants aimants et il y a douze broches.



Toujours chez Emcotec, ce système de verrouillage des ailes est révolutionnaire et s'active simplement en passant un aimant. Plus de vis à mettre, ça se verrouille et se déverrouille en moins d'une seconde!



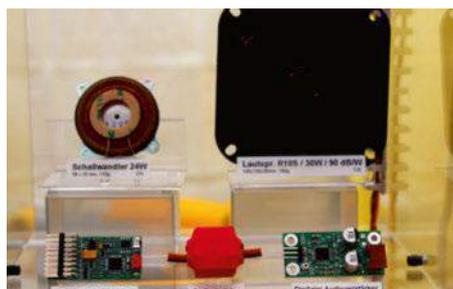
Power Box System propose des accus de réception Li-ion très pratique: coque rigide avec support de fixation, chargeur équilibrer intégré (il suffit de les brancher sur une source 12 V)...



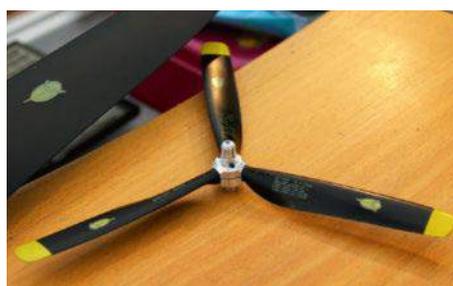
Les turbines électriques rétractables pour planeurs semblent être une solution idéale sur des gros planeurs: un taux de montée efficace, plus besoin de remorqueur et un look préservé une fois la turbine rentrée.



Vus chez OstFlieger, des planeurs ARTF en structure très légère: Le Clara en 1,5 m (ici en bleu), le Stella en 1,8 m, l'Hélios en 2 m et le Natschalnik (ici en rouge) en 2,5 m.



Pour des modèles électriques, Benedini présente des systèmes complets de bruiteurs afin de reproduire des sons de réacteur, de moteur en étoile, etc. <http://www.benedini.de>



La marque VarioProp propose toute une gamme d'hélices à pas variable (réglable au sol avec un gabarit).



La marque allemande Skins-4 jets propose des housses de protection contre les UV de grande qualité. Elles sont résistantes aux déchirures, imperméables à l'eau... et coûteuses!



Gros planeurs tout composite chez Engel Modellbau: l'ASG 29 en 7,2 m et, plus raisonnable, le Quintus en 5,8 m...



Chez HB-Modellbau, de grosses machines comme ce superbe Blanik au 1/4 (disponible en 4 et 5,7 mètres). Cette marque propose un catalogue fourni avec des Bocian SZD9, Nimbus, ASG29, Arcus...



De nombreux kits à construire, ici chez Fun Modellbau. Warbirds, avions de tourisme, planeurs, on trouve de tout...



Pichler propose des avions ARTF bon marchés et joliment dessinés, comme par exemple ce superbe Klem 35.



Le Furious 200 de HSDhobby est un modèle en mousse livrable en kit nu ou équipé (envergure 1,3 m). Avec un accu LiPo 4S, la vitesse annoncée est de 160 km/h.



La marque Delro propose ce joli Cap 232 avec une envergure de 2,25 m. Poids en ordre de vol 7,5 à 9,3 kg, pour moteur 55 à 70 cc. Fuselage fibre et ailes en polystyrène coffré.



Du gros et du beau chez l'allemand EMHW, avec des modèles à construire comme ce Challenger de 2,2 m, pour moteur 100 cc.



Toujours chez EMHW, le Cassutt est une reproduction du racer grandeur. Kit à construire, envergure 2,26 m, pour moteur 80 à 150 cc.



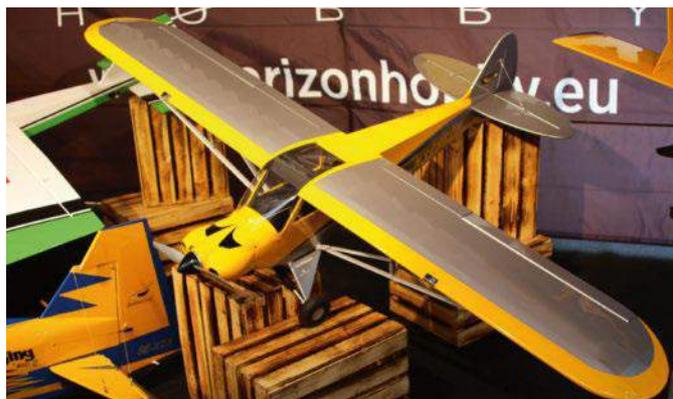
Chez RC-Europe.eu, de nombreux modèles à construire comme cet original chasseur Fokker DXXI (envergure 2,3 m environ), ce P56 Provost (env. 2,2 m) ou ce Miles Magister.



Ce Fokker DVIII est a priori issu d'un kit à construire Balsa USA. Envergure 2,08 m, moteur Roto 4 temps 35cc.



Proposé par Engel Modellbau, ce Christen Husky fait 2,69 m d'envergure et sera motorisé par un 35 cc. Fuselage en fibre de verre, ailes à construire en structure bois (pièces fournies, découpées CNC).



Horizon Hobby présentait notamment son Carbon Cub, un Piper de 2,28 m d'envergure. Kit ARTF (construction bois), moteur 15 cc ou électrique.



Belle brochette de fuselages d'hélicos en tout genre chez Scale Flying!

## Meeting de Gétigné

# UN CRU DE HAUTE QUALITÉ

*C'est au pays du muscadet, en plein vignoble nantais, que se tenait le 2 juillet dernier le grand meeting public de Gétigné. Organisé tous les deux ans, ce rendez-vous de grands modèles est particulièrement attendu. L'organisation y est remarquable et le public particulièrement nombreux. Cette édition n'a pas dérogé à la règle et le spectacle fut merveilleux. Devant le succès, les organisateurs ont été contraints de limiter les inscriptions et c'est une cinquantaine de pilotes qui se sont activés pour mettre en œuvre plus de 200 modèles.*

*Texte : Roger Nieto  
Photos : Yannick Billy, Roger Nieto*



Les pilotes de la patrouille acrobatique de l'Armée de l'Air avaient fait le déplacement, et ont signé de nombreux autographes.



**L**e club de Gétigné ne compte que quarante membres qui sont pour le moins actifs car l'organisation est millimétrée et bien au-delà des standards habituels. Le parking gigantesque est balisé, les nombreuses zones surveillées, les différentes équipes s'activent que ce soit en piste, à la buvette ou aux entrées... De nombreux barnums avaient été montés pour abriter les modèles ainsi que la soirée offerte aux pilotes.

La piste ne fait que 120 m de longueur, ce qui est le minimum vital pour accueillir des grands modèles. En fait, c'est un petit club qui peut être très fier d'organiser l'un des plus beaux meetings de la saison.

## LA PARTICIPATION

C'est bien simple, la participation est incroyable avec des modélistes de haut niveau venant de tout l'Hexagone. Christian Bocage, président de l'IMAA, avait fait le déplacement avec son fabuleux Bucker. Christophe Baudrillard, Yann Bendayan, Thomas Muller présentaient des jets fabuleux. Franck Corbet et son complice

François Rodriguez avaient amené une escadrille de modèles hors normes, les racers du PRGM étaient bien entendu sur la feuille de match. Les Belges du team Delahaye se déplacent avec un camion semi-remorque, il faut dire que le Fokker triplan (échelle 65% du réel) prend une place certaine. Dans les modèles monstrueux, voire déraisonnables, on comptait entre autres le Nieuport 11 de Pascal Marchetti.

Impossible bien entendu de citer tout le monde, mais il y avait de quoi travailler sa culture modéliste tant les modèles étaient nombreux et variés.

## LA CERISE SUR LE GÂTEAU

L'organisation possède le soutien d'une mairie impliquée qui a bien conscience de l'impact très positif de cette magnifique manifestation. Les efforts des responsables ont été récompensés par la participation de l'équipe de voltige de l'Armée de l'Air qui fera des relations publiques et nous gratifiera d'une très belle démonstration. Le champion du monde de voltige en évolution avec son Extra 330, avouez que cela possède une certaine allure. Notons que les pilotes de l'Armée de l'Air étaient présents tout le week-end pour répondre aux questions et signer des tonnes d'autographes.

L'événement draine les détaillants qui tiennent des stands, comme notre ami Alain Ronk, qui se partage entre la piste et les ventes en direct. Voilà une belle occasion de faire son marché. En effet, il n'y a par exemple plus de magasin de modélisme dans une grande ville comme Rennes...

## LES DÉMONSTRATIONS MARQUANTES

Vous commencez à comprendre pourquoi le meeting passe très vite, d'autant que le spectacle est d'un niveau incroyable. Philippe Peultier fait voler le héros du film d'animation « Planes », tandis que les voltigeurs se déchainent. Bien entendu, les vols de groupes sont conseillés car cela permet à un maximum de pilotes de s'amuser pour un spectacle valorisé. La palme revient sans conteste à Christophe Baudrillard et Franck Corbet qui présentent leurs énormes F86 Sabre dans une



Le Viperjet Paritech de Christophe Baudrillard possède des qualités de vol remarquables. Il est motorisé par un réacteur FT 200 et pèse 24 kg.



Le très gros Mitsubishi A6M2 Zero de Jérôme Auclair : 3 mètres d'envergure et un moteur Moki 180 (5 cylindres en étoile).



Le Fournier RF4 de Fabrice Auray : cet avion-planeur est animé par un DLE 55 équipé d'un démarreur, l'envergure atteint 4,50 m pour 18 kg.



Le héros du dessin animé Planes, piloté par Philippe Peultier : l'envergure tutoie les 3,50 m pour 22 kg, motorisé par un turbopropulseur Jetcat.

Plus de 200 avions étaient présents au meeting 2017 de Gétigné, et le public a répondu en nombre...





Le Nieuport 11 de Pascal Marchetti est gigantesque: 5 m d'envergure pour 80 kg (moteur Limbach réduit).

L'un des deux énormes F86 Sabre qui ont enchanté le public, pilotés par Franck Corbet et Christophe Baudrillard. Envergure 3,10 m, 31 kg...



La grande vedette du show, c'est bien entendu le gros Rafale du Team Rodriguez (kit Aviation Design, motorisé par deux réacteurs et piloté par Franck Corbet).

chorégraphie millimétrée. Le PRGM fera quelques courses aux pylônes pendant que des groupes de chasseurs préparent les patrouilles. Toute l'histoire de l'aviation est représentée...

Un seul petit incident sera à déplorer dans le week-end, Yann Bendayan juge mal la distance d'une ligne à haute tension qu'il va percuter. Cependant, il faut noter le très haut niveau des participants: il n'y a pas de problèmes techniques, personne ne sort de la piste qui reste assez courte pour la plupart de modèles. Globalement, les prestations sont parfaitement maîtrisées et d'un très haut niveau.

## UNE ORGANISATION SANS FAILLES

Cette édition du meeting de Gétigné a bénéficié d'une météo clémente. En effet, le temps couvert et sans pluie a permis d'échapper à la fournaise de l'été tout en évitant les gouttes, joli coup d'une organisation décidément sans failles.

Vous l'avez compris, je me suis juste régalé. Les quatre modèles que j'avais inscrits ont multiplié les vols dans une ambiance rigoureuse et amicale. Quel beau meeting et quel plaisir de revoir un plateau aussi riche!

Bravo donc à ce merveilleux club de Gétigné, qui peut être très fier de sa prestation et fait honneur à notre belle discipline. Il demeure un seul petit problème, c'est qu'il va falloir attendre deux ans pour revivre cette belle aventure... ■



Ce « déraisonnable » Fokker DR1 appartient à Bernard Delahaye. L'échelle est à 65% du réel, et il affiche 65 kg sur la balance.



Deux Decathlon se préparent pour un vol de concert. Ils appartiennent aux frères Vaes et sont à l'échelle 1/3.



Plus réaliste, c'est impossible, puisque c'est l'Extra 330 réel de l'Armée de l'Air qui est venu faire une démonstration...



Le Challenger de Gilles Vincent: envergure 2,70 m, moteur 3 W 220cc, 24 kg.



John Delhaye (Belgique) présentait son Challenger, motorisé par un ZDZ 210. La bête affiche 26 kg pour 2,70 m d'envergure.



Gilles Watelet et Alain Ronk posent avec leur New Little, un modèle de course aux pylônes. Env. 2 m, 10 kg, moteur Zenoah 62.



Marie Gicquel avec son beau Sbach 300. L'avion pèse 8 kg pour 2,20 m d'envergure (moteur DLE 55).



Gilles Watelet avait amené son magnifique P47 Thunderbolt (plan Zirolì, moteur Zenoah 62).



Le très gros Bücker Jungmeister de Christian Bocage. Finement réalisé, cet énorme modèle vole à merveille (moteur Moki 250cc, env. 3 m pour 27 kg).



# GROS SUCCÈS EN VUE!

*Surprise : la marque allemande a présenté à la fin juillet un joli planeur destiné à la voltige : le Funray. Comme nous avons été parmi les premiers servis, voici déjà un essai complet dans votre revue préférée...*

**Texte : Yann Moindrot**  
**Photos : Cécile Moindrot**

**L**es modèles en mousse, il y en a plein le marché. Mais Multiplex propose ici un planeur qui n'a pas vraiment de concurrence avec ce type de matériau : une machine de 2 mètres d'envergure avec des ailes « quadrofaps » et destinée à la voltige.

Le design du Funray a été inspiré par le Stingray, un planeur tout composite qui avoisine les 3 mètres d'envergure. À noter que pour les amateurs de vol de pente, Multiplex propose en option un nez en mousse afin d'utiliser le Funray en planeur pur. Il y a même un crochet de remorquage optionnel.

Deux versions sont disponibles : une version « kit » à assembler, livrée sans équipement, et celle du présent essai : la « RR ». Cette dernière est entièrement prémontée et équipée avec servos et motorisation. Et pour parler tout de suite des choses qui fâchent, cette version est chère (autour de 400 €) car Multiplex a fait le choix de monter

La star de l'été, c'est lui !  
Le nouveau Funray de Multiplex est un véritable couteau suisse : ce motoplaneur est un excellent voltigeur, mais il sait aussi parfaitement évoluer à la pente quelles que soient les conditions, attraper une pompe à la plaine...  
Une réussite!



d'investissement. Deuxièmement, un modèle classique ne sera pas aussi pratique que ce Funray : le planeur est ici monté ou démonté en quelques secondes et sans outils. Troisièmement, parmi les nombreuses machines que j'ai testées dans cette gamme de prix, peu de moto-planeurs peuvent se targuer d'une telle polyvalence... Enfin, la mousse apporte un indéniable avantage en cas d'atterrissage brutal : on s'en sort souvent sans casse.

## UNE CONCEPTION EXEMPLAIRE

La mousse Elapor utilisée ici procure un excellent état de surface : il n'y a quasiment aucun interstice entre les billes de mousse.

Dans cette version RR, les ailes sont livrées prêtes à l'emploi. Elles sont assez rigides mais pas légères (360 g chacune). Le profil choisi n'est pas précisé. Il est du style Wortmann FX60-126 (légèrement creux vers le bord de fuite) mais il est plus fin, avec une épaisseur relative de 10,8 % à l'emplanture. Le bord d'attaque des ailes est recouvert d'une protection en plastique, un excellent point pour la longévité. Le longeron est constitué d'un tube en aluminium qui contient du carbone à l'intérieur ; il court de l'emplanture jusqu'à 20 cm du saumon. À l'emplanture, une grosse nervure en plastique intègre une prise verte 6 broches (pour les connexions de servos) et le système de fixation au fuselage. Point notable, il n'y a pas de clé d'aile en soi : le longeron

des équipements de qualité : six servos Hitec HS65HB (couple 2,2 kg.cm et prix unitaire moyen 27 € en France), un moteur brushless Roxxy C3548 990 kV et un contrôleur Roxxy 755 S-Bec. C'est la garantie d'avoir du matériel performant et fiable...

J'en entends déjà certains dire : « autant se payer une machine classique avec un fuselage fibre et des ailes en polystyrène coffré/entoilé ». Oui, sauf que, premièrement, ce n'est pas parce qu'un modèle est en mousse qu'il doit être moins cher. Multiplex a ici dû fabriquer des moules pour injecter les pièces en mousse et en plastique, et croyez-moi, il y en a pour plusieurs dizaines de milliers d'euros



Ce planeur est assez gros pour une machine de 2 m d'envergure.

## BRIEFING

### MARQUE

**Multiplex**

### MODÈLE

**Funray RR**

PRIX TTC INDICATIF **429,90€**

### CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	2 002 mm
LONGUEUR	1 230 mm
CORDES	231/110 mm
PROFIL	Biconvexe creux
SURFACE	34 dm <sup>2</sup>
MASSE	1825 g
CH. ALAIRE	53,7 g/dm <sup>2</sup>

### ÉQUIPEMENTS (fournis)

SERVOS	x6 Hitec HS65 HB
MOTEUR	Roxxy C35-48-990 kv
CONTRÔLEUR	Roxxy 755 S-Bec (55 A)
HÉLICE	11x7
PACK PROP.	LiPo 3S 3 200 mAh (non fourni)

### RÉGLAGES

CENTRAGE	à 75 mm du B.A
----------	----------------

### DÉBATTEMENTS\*

AILERONS	-22/+15 mm avec 25 % expo
PROFONDEUR	grands +/- 20 mm avec 25 % expo, petits +/- 14 mm
DIRECTION	2x40 mm
VOLETS	-20/+15 mm en ailerons
PHASE DE VOL THERMIQUE	Ailerons +2,5 mm, volets +3,5 mm
PHASE DE VOL VITESSE ET ACRO	Ailerons -2,5 mm, volets -3,5 mm
AÉROFREINS	Ailerons -20 mm, volets + 25 mm, compensation à piquer 4,5 mm

(\* : «+» vers le bas et «-» vers le haut)

## DÉBRIEFING



### BIEN VU

- Conception globale
- Bords d'attaque renforcés en plastique
- Qualité de réalisation
- Domaine de vol
- Agrément de pilotage
- Autonomie

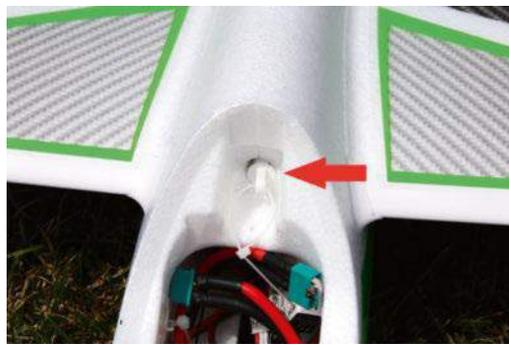


### À REVOIR

- Prix élevé
- Fils de servos non repérés



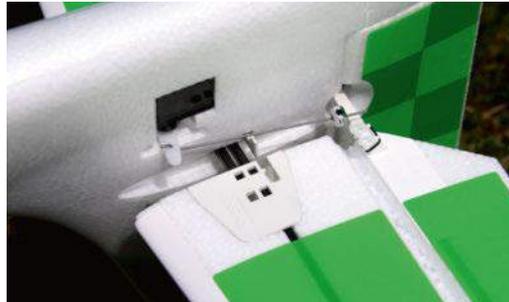
Les gouvernes (ailerons, volets, profondeur) sont rigidifiées par des tubes en acier inoxydable et les palonniers des servos (Hitec HS-65 HB) sont protégés par des caches en plastique.



Une goupille en plastique maintient les deux ailes sur le fuselage : simple et rapide à mettre.



Le profil choisi n'est pas précisé. Il est légèrement creux et fait 10,8 % ER à l'emplanture. Il se montre polyvalent en vol : un très bon choix.



Le stabilisateur est démontable en quelques secondes, sans outil. Notez le petit collier plastique (posé d'origine) sur le guignol, pour sécuriser la fixation.



La nervure d'emplanture est en plastique. De droite à gauche, on voit le système de fixation, le longeron qui fait office de clé d'ailes et la prise 6 broches pour les servos.



Il y a de la place dans le fuselage. L'accu LiPo 3S 3200 mAh assure une excellente autonomie.



Rare sur une « mousse » : une pièce en plastique supporte des prises 6 broches. Lorsque l'on emmanche les ailes sur le fuselage, les servos sont automatiquement connectés.



Multiplex fournit deux pièces en plastique souple à coller sous le fuselage. C'est bien, mais j'aurai préféré une vraie coque en plastique dur...



Le montage de cette version RR vous prendra une quinzaine de minutes, déballage compris...

dépasse de 35 mm de la nervure d'emplanture, et vient s'emmancher dans la nervure d'emplanture de l'autre aile : c'est astucieux et léger.

Les servos sont installés, et de l'adhésif recouvre la fente des fils de rallonges. Les commandes et guignols sont aussi en place. Les volets et les ailerons sont articulés directement par la mousse. Bien vu, les volets peuvent être relevés pour les coupler avec les ailerons.

Le stabilisateur en deux parties comporte aussi des renforts en plastique au bord d'attaque. Il comprend des longerons en carbone (« tube » de section rectangulaire). Il y a une astucieuse pièce en plastique qui sert à la fois de pièce de jonction et de fixation grâce à un clip. Les gouvernes (articulées par la mousse) sont reliées ensemble par un emboîtement carré avec deux pièces en plastique. La dérive est démontable grâce à des charnières en plastique qui se clipsent.

Le fuselage surprend par sa taille car il est très ventru. La grande bulle est en mousse (une bulle transparente est disponible en option) et elle semble recouverte d'une sorte de toile qui lui donne un aspect rugueux.

Ce fuselage est renforcé par un gros tube carbone de section carrée (installé au fond) qui reprend les efforts du couple moteur jusqu'au pied de dérive. Sur les flancs, des renforts en tiges de fibre de verre sont collés dans des rainures. Il y a des pièces en plastique comme le couple moteur, le support de prises 6 broches au niveau des ailes, des guides (pour les colliers qui brident les fils du contrôleur) ou encore le support de servos à l'arrière. Sous la dérive, Multiplex a prévu un petit logement pour insérer une bille d'acier de 15 g (fournie) afin d'ajuster le centrage au besoin.

La décoration (déjà posée) est très réussie : la différenciation dessus/dessous permet une bonne visibilité, et les autocollants façon carbone apportent une petite touche « High tech ».

Côté accessoires, on trouve un gros cône avec son hélice repliable 11x7, les commandes de profondeur et de dérive, une clé 6 pans, une lanière velcro et

Le Funray n'est pas en soi un planeur de vitesse (même s'il vole assez vite pour une moussé) mais plutôt un voltigeur. Dans ce domaine, il est excellent mais accepte aussi de voler par faible dynamique à la pente et d'attraper des petites pompes...



## EN VOL UNE GRANDE POLYVALENCE

Le lancer est très facile : inutile de courir, on met mi-gaz et, avec une bonne « pichenette » du bras, le Funray est en l'air.

La puissance de la motorisation permet de monter presque à la verticale, mais le taux de montée sera plus important sous une pente de 70° environ. Cette motorisation est assez silencieuse.

Le Funray est capable de bons écarts de vitesse. Il vole en moyenne à 45 km/h et on peut bien le ralentir, notamment en baissant les ailerons et les volets. En petits débattements, si on cabre progressivement à fond, le Funray ralentit et finit à décrocher mollement à droite. Si on est en grand débattement, le décrochage est nettement plus sec. Il se rattrape heureusement assez vite et avec une faible perte d'altitude.

Après un long piqué, j'ai pu mesurer au radar une vitesse de 165 km/h. L'accélération est assez rapide dès que l'on pique mais inutile de partir de 500 m de haut, la cellule ne prendra pas plus de vitesse... Lors des piqués, la cellule siffle assez peu. Même à vitesse élevée, on peut tirer fermement à la profondeur : les ailes prennent du dièdre sous l'effort mais ne bronchent pas...

La restitution est très correcte : ça reste un planeur peu chargé, mais on peut par exemple passer une boucle inverse (moteur coupé) après une prise de vitesse modérée.

Le planer est excellent et le taux de chute est faible. J'avoue que je m'attendais à beaucoup moins bien sur ce point. Si on baisse les volets et les ailerons comme l'indique la notice, le gain en portance est très sensible (sans que la traînée n'augmente sensiblement) et là, surprise, le Funray montre un caractère gratteur ! Bien sûr, on ne pourra pas enrouler des spirales autour du saumon, mais la machine se débrouille très bien et on peut facilement attraper les ascendances qui passent.

Les commandes d'ailerons et la profondeur sont tout simplement excellentes : précises, douces et réactives. La dérive est moins mordante que les deux autres axes, notamment à basse vitesse lorsque le moteur est coupé. Mais c'est normal,

le Funray est conçu pour voler assez vite (tout est relatif). Cette dérive génère un roulis induit assez faible. Bon point, il n'y a quasiment pas de lacet inverse. Les trajectoires sont tendues et le Funray pénètre bien le vent. Si les conditions sont turbulentes, le modèle se fait chahuter mais garde sa trajectoire et les gouvernes ont un bon répondeur.

À la pente, le Funray se contente d'une petite dynamique. Le fait de baisser les ailerons et les volets permet alors de mieux tenir, c'est sensible. C'est aussi dans ces conditions limites où l'on sent que le Funray n'est pas destiné aux débutants : si on le ralentit trop en virage, il peut décrocher assez sèchement sur une aile. Heureusement, il suffit de peu de hauteur pour repartir.

Allez, passons à la voltige, il est fait pour. La notice conseille de relever les ailerons et les volets de quelques millimètres, cela permet de réduire (un peu) le taux de chute en vol dos.

Des boucles assez grandes sont possibles moteur coupé, le Funray restituant assez bien. Attention, ce n'est pas un tout plastique non plus... Les boucles carrées passent bien (même moteur coupé), avec des angles bien marqués. Si vous mettez trop de débattement à la profondeur, attention aux décrochages dynamiques... Avec les débattements de la notice, il n'y a pas de risque. Les tonneaux sont très agréables. Le Funray se freine peu durant la rotation. Le taux de roulis est bon : le tonneau passe en 1,5 seconde. La figure désaxe peu et on peut tourner des 4 facettes très propres, même sans mettre la dérive. Ça passe bien sûr encore mieux avec la dérive (et éventuellement le moteur).

Le vol dos tient avec une faible action à piquer. Le Funray siffle un peu plus mais la traînée reste assez faible. Le vol tranche tient sur quelques mètres si on a de la vitesse, mais ce n'est pas la figure de prédilection du planeur (même chose pour le renversement, qui est très difficile à passer sans moteur).

Les déclenchés tournent bien, mais le poids des ailes donne une inertie sensible en sortie (jusqu'à un demi-tour si on a engagé la figure avec de la

vitesse). Si on les passe au moteur, les déclenchés ne présentent presque pas d'inertie en sortie grâce à la traction de l'hélice. Les vrilles tournent rapidement, avec taux de chute assez élevé. La sortie est rapide au lâcher des manches.

En conditions neutres, 10 secondes de moteur consomment 110 mAh et permettent un planer de 2 minutes 10 environ. Sachant que l'on peut consommer environ 2 800 mAh (avec un accu d'une capacité de 3 200 mAh), et que l'on dispose de 5 minutes 30 de moteur, on peut donc faire environ 25 montées, et du coup voler plus de 50 minutes sans ascendance ! En faisant un mix de 70 % voltige et 30 % vol tranquille, sans ascendance, je vole plus de 20 minutes...

À l'atterrissage, le Funray allonge sensiblement, mais se freine assez bien avec les aérofreins crocodiles sortis. La vitesse de toucher est assez faible et les ailerons conservent un répondeur correct, même en configuration aérofrein.



deux pièces autocollantes en plastique souple à poser sous le fuselage pour le protéger lors des atterrissages.

Domage, la boîte ne pourra pas servir pour le transport car elle est trop courte (à moins de la découper). La notice est complète (y compris celle du contrôleur) avec de nombreux schémas. Elle comporte quelques erreurs de traduction et parle quelquefois du Heron au lieu du Funray.

Avantage avec Multiplex, toutes les pièces détachées sont disponibles séparément (aile gauche, aile droite, etc.): utile au cas où...

## MONTAGE

Il vous suffira d'une (petite) quinzaine de minutes pour assembler ce modèle. Et encore, le temps de déballage sera inclus! Finalement, le plus long sera de programmer la radio...

Sur les ailes, il n'y a absolument rien à faire, sauf à régler le neutre des gouvernes une fois les servos alimentés.

On clipse la dérive sur le fuselage et on monte sa commande. Il faudra mettre le servo au neutre (radio allumée) pour serrer le guignol. Ensuite, on peut mettre la commande de profondeur (en suivant la notice pour le trou à utiliser sur le guignol de servo) et on installe les demi-stabilisateurs. Avant de serrer la commande sur le guignol (servo au neutre), on assouplira les charnières en faisant quelques mouvements aux gouvernes. À l'arrière du fuselage, l'étambot (sous la dérive) est une petite pièce rapportée (qui cache le trou pour loger la bille d'acier fournie). Sous le fuselage, il faut poser le film de protection. Bien vu, Multiplex a laissé des petits repères pour indiquer le centre du film. On met un petit coup de feutre (sur le film) pour indiquer la bande médiane et on peut ainsi le poser parfaitement centré. Malgré les formes non développables, le film est souple et on parvient à le poser sans plis.

Domage, les fils de servos ne sont pas repérés. Du coup, il faut les brancher un par un pour trouver leur destination sur le récepteur. J'ai utilisé ici un Multiplex RX-9DR mais un 7 voies sera suffisant.

## DES ACCESSOIRES PRATIQUES

J'ai puisé deux options au catalogue Multiplex: la première est le sac en toile, idéal à la fois pour protéger votre planeur mais également pour le transporter (grâce à ses bretelles pour le mettre en sac à dos). La deuxième est un contrôleur Roxxy Smart Control 70 MSB qui, via une radio Multiplex, permet de disposer de la télémétrie. On visualise ainsi à l'écran de la radio: la tension

de l'accu, l'intensité instantanée consommée, l'intensité consommée depuis le début du vol, la vitesse de rotation du moteur et la température du contrôleur. On sait donc en permanence ce qu'il reste dans l'accu: bien pratique sur une machine de voltige comme le Funray, car l'autonomie moteur varie de façon importante en fonction de l'utilisation des gaz.



Avec son gros fuselage assez haut, le Funray a une géométrie typique d'un planeur de voltige.

Sur mon modèle, un des servos de volet était mal collé et bougeait: à vérifier avant de voler... Sur mon stabilisateur, il y avait un très léger jeu entre les deux gouvernes, au niveau de l'emboîtement de la pièce de liaison. Du coup, il pouvait y avoir une petite différence d'incidence entre les deux gouvernes. Un simple morceau d'adhésif sur le carré de liaison suffit à éliminer ce jeu.

Pour obtenir le centrage sur les plots moulés, j'installe mon accu LiPo 3S 3200 mAh (issu de la gamme Multiplex) le plus en avant possible, sans la bille de lest installée à l'arrière. Ce centrage donne une machine sécurisante et on pourra le reculer de 2 ou 3 mm.

En statique, la puissance est de 485 W et la consommation de 42 A. L'hélice 11x7 tourne à 9900 tr/min. En vol, cette consommation descend à 37 A.

À noter que le contrôleur est programmé d'origine avec une accélération « soft ».

Les débats de la notice sont cohérents, mais j'avoue les avoir augmentés pour avoir un planeur encore plus dynamique...

## VRAIMENT SYMPA!

On est rarement déçu avec un modèle Multiplex. Le Funray n'y fait pas exception, et c'est un beau produit qui est proposé par la marque allemande.

Ce planeur n'est ni le plus rapide, ni le plus voltigeur, ni le plus gratteur... mais c'est un joli mouton à cinq pattes qui vous permettra de voler partout. Le modèle est agréable à piloter, net et précis aux commandes. Polyvalent, pas ennuyeux et pas piègeux, il est sans doute une synthèse quasi idéale du planeur de loisir.

Les bords d'attaque renforcés en plastique, les connecteurs automatiques de servos d'ailes, les renforts en carbone... Mis bout à bout, tous ces éléments coûtent cher à fabriquer (d'autant que c'est fait en Allemagne) mais facilitent la vie du modéliste et rendent la machine plus durable. Bref, vous ne serez pas déçu par cette machine; en tout cas, nous, à la rédaction, on a aimé! ■

# POUR UNE ANNÉE 2017 100% PASSION



**TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION  
ET DÉCOUVREZ EN EXCLUSIVITÉ  
1 NUMÉRO GRATUIT**



Disponible sur  
**App Store**



DISPONIBLE SUR  
**Google play**

# QUELLE RADIO POUR LE FPV RACING ?

*Cette discipline est atypique sur bien des aspects, et l'on peut se poser la question du type de radiocommande adéquat. Le modéliste peut-il employer l'équipement déjà à sa disposition ? Quel matériel un débutant doit-il choisir ?*

*Texte et photos : Yann Bonnet*

**L**e matériel si spécifique d'un multicopter de course peut dérouter : aucun servo à piloter, des contrôleurs moteur directement branchés sur la carte de vol, des leds et un buzzer à animer... Que doit-on retenir pour guider l'achat de l'équipement radio ? Quels sont les fonctions et les modes de pilotage, le nombre de voies nécessaires, la portée utile ? Voici quelques éléments de réponse.

Les pilotes de FPV Racing sont des gens étranges, avec leurs écrans devant les yeux et leurs drôles de machines qui ne res-

semblent à rien d'existant. Mais côté pilotage, cela reste traditionnel avec les émetteurs que l'on a l'habitude de voir sur les terrains.

### CÔTÉ ÉMETTEUR

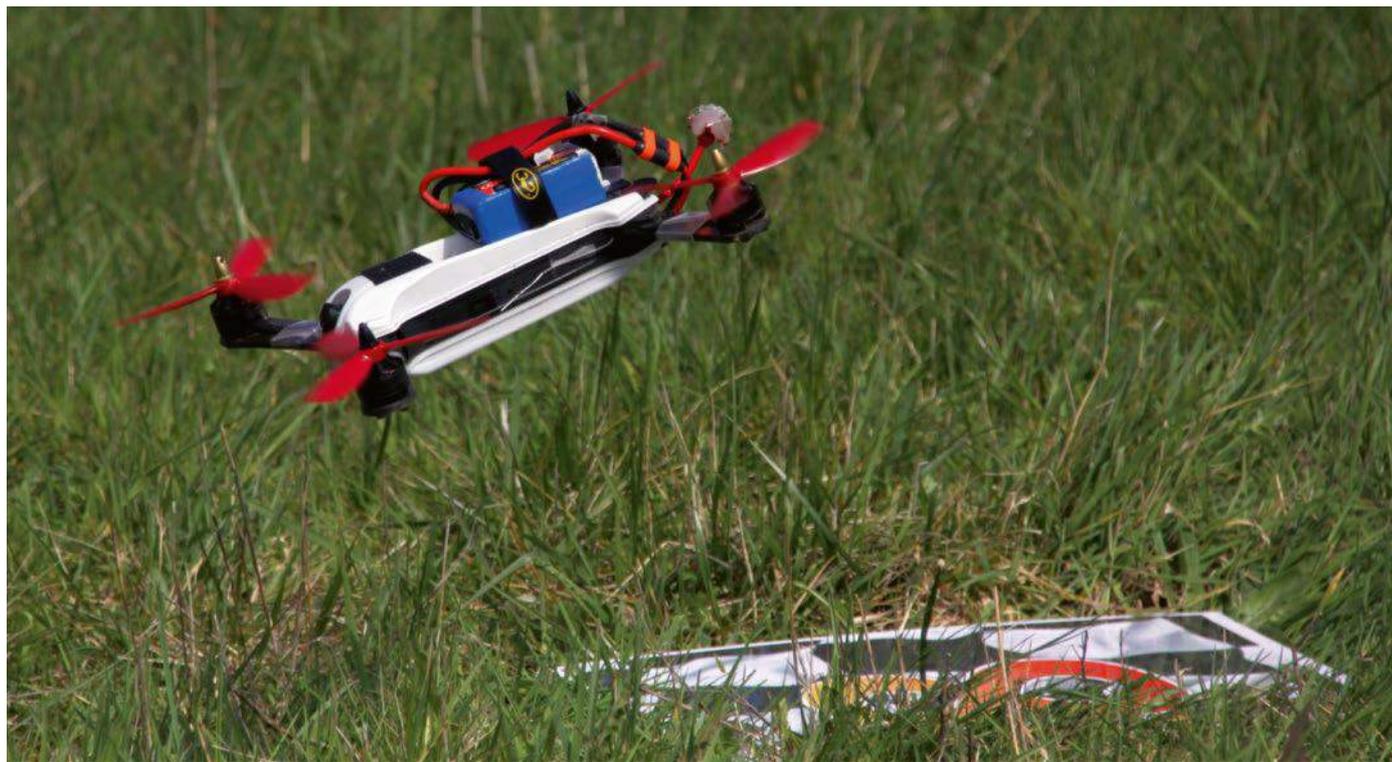
En effet, un racer se pilote comme un autre modèle, même si c'est évidemment plus proche de l'hélicoptère que de l'avion. Le pilotage nécessite des commandes sur les 3 axes plus les gaz, auxquelles s'ajouteront les fonctions annexes comme la sélection du type de stabilisation, l'armement des moteurs, le déclenchement du

buzzer... Un grand nombre de voies ne nuit pas, mais six seulement sont utiles dans la majorité des cas. Cela tombe bien, l'offre est large dans ces modèles d'émetteur souvent d'entrée de gamme, toutes les marques en proposent dans leur catalogue. La bande de fréquence 2,4 GHz est aujourd'hui incontournable, on restera dans ce standard établi, et parfaitement compatible avec la transmission vidéo en 5,8 GHz de la partie FPV.

Le mode de vol (mode 1 à 4) n'a pas plus d'importance que pour les autres disciplines, vous conserverez le mode que vous maîtrisez déjà. Il a été parfois recommandé à certains pilotes d'avion en mode 1 de passer en mode 2 pour les multicopters... Je n'ai jamais connu la raison d'un tel conseil. Si vous partez de zéro, vous choisirez le mode qui va

vous permettre d'être aidé et assisté dans votre apprentissage, souvent celui des pilotes de votre entourage.

L'émetteur ne requiert aucune fonction ou mixage pour commander les cartes de vol, chaque axe ou interrupteur pilote tel quel chaque voie. Bien que certains émetteurs comportent des modèles et des menus dédiés multicopters, dans les faits, un simple mode avion fait l'affaire. À l'extrême, une radio basique sans écran, ou avec un affichage très sommaire, peut convenir si elle n'est destinée qu'à cet usage. Il faut savoir que sur un racer, les débattements et l'exponentiel seront réglés exclusivement depuis la carte de vol, sans jamais toucher aux réglages sur l'émetteur. Le cahier des charges guidant le choix est en définitive peu exigeant et sera plus affaire de marque, de



prise en main et de budget. Si ce dernier est extensible, on pourra bien sûr monter en gamme pour avoir en main une radio plus qualitative, le feeling sera forcément meilleur avec des manches montés sur roulements par exemple. Quant aux fonctions et aux voies supplémentaires, elles ne seront utiles que pour d'autres catégories de modèles volants.

## CÔTÉ RÉCEPTEUR

En pratique, il vaudrait mieux commencer par regarder le panel de récepteurs disponibles et adaptés aux racers FPV pour choisir son ensemble radio. En effet, chaque marque décline petit à petit des récepteurs spécifiques mais c'est relativement récent, surtout pour les marques historiques. Les ensembles à bas coût de marque asiatique ont une bonne longueur d'avance dans ce domaine. Ils proposent une multitude de récepteurs extrêmement légers et compacts, en raccordement Sbus, avec télémétrie, le tout à des prix défiant toute concurrence. Nos marques réputées (Futaba, Hitec, Spektrum entre autres) ont emboîté le pas, mais la pénétration du milieu FPV est déjà largement acquise à FrSky avec sa fameuse Taranis. Cette radio dite OpenSource a des possibilités de programmation infinies, mais finalement peu utiles dans l'application qui nous concerne. Les raisons de son succès sont plutôt dues aux nombreux microrécepteurs compatibles et à leur petit prix qu'à son look et son ergonomie datées.

## QUELLES CARACTÉRISTIQUES POUR LE RÉCEPTEUR ?

### Encombrement et poids

Pour trouver sa place dans des châssis de plus en plus compacts, on recherchera un modèle le plus miniature possible. En général, cela ira de pair avec un poids plume de seulement quelques grammes. Par conséquent, les boîtiers sont souvent en plastique souple, en carton, ou parfois le circuit est simplement recouvert d'une gaine thermorétractable. Si la place manque encore, on pourra les dépouiller pour gagner un peu



La qualité Futaba sur ce modèle de base T6K, avec 6 voies et un mode multicoptère spécifique.



Enfin un récepteur en protocole série chez Hitec. Jusque-là, les modèles allégés, dits « Lite », fonctionnaient en PWM (1 fil par voie).



La télémétrie de la Hitec Flash 7 transmettra la tension de l'accu de propulsion, assortie d'une alerte sonore. Toujours utile mais pas le meilleur système en pilotage FPV.

## FUTABA

### ÉMETTEUR : T6K

NOMBRE DE VOIES 6

PARTICULARITÉ mode multicoptère

### PRIX TTC INDICATIF

**260,00€**

(avec récepteur R3006SB)

### RÉCEPTEUR : R2001SB OU R3001SB

PROTOCOLE Sbus

DIMENSIONS 42x21x5,3 mm

POIDS 4,2 g

### PRIX TTC INDICATIF

**59,90€ & 69,90€**

De par leur taille et leur poids, l'intégration sera aisée dans les entrailles d'un racer. Idéal si on possède déjà un émetteur de la marque.

## HITEC

### ÉMETTEUR : FLASH 7

NOMBRE DE VOIES 7

PARTICULARITÉ télémétrie

### PRIX TTC INDICATIF

**139,90€**

(sans récepteur)

### RÉCEPTEUR : OPTIMA D

PROTOCOLE Sbus et PPM

DIMENSIONS 35x17x5 mm

POIDS 4,1 g

### PRIX TTC INDICATIF

**39,90€**

## SPEKTRUM

### ÉMETTEUR : DX6e

NOMBRE DE VOIES 6

PARTICULARITÉ **changement de mode sans outils**

### PRIX TTC INDICATIF

**159,00€**

(sans récepteur)

### RÉCEPTEUR : SPM4649T

PROTOCOLE SRXL

DIMENSIONS 30x16x6 mm

POIDS 3 g

### PRIX TTC INDICATIF

**55,00€**

### RÉCEPTEUR : SPM648 TYPE SATELLITE

PROTOCOLE Spektrum Sat

DIMENSIONS 26x21x8 mm

POIDS 3,6 g

### PRIX TTC INDICATIF

**40,00€**

L'entrée de gamme de chez Spektrum fera le travail, avec un changement de mode facilité.



et que la portée utile sera bien inférieure à celle annoncée.

### Connexion à la carte de vol

Les récepteurs type PWM, où chaque voie correspond au branchement d'un fil, sont utilisables sur l'ensemble des cartes de vol. C'est d'ailleurs ainsi que l'assemblage d'un racer a été détaillé dans la chronique FPV n° 11. Maintenant, on préférera la communication par protocole série, ne nécessitant qu'un unique fil de liaison. Le nombre de câbles est diminué, un bon point dans ces machines déjà bien remplies, et cela va dans le sens de la fiabilisation.

Le protocole série PPM est ancien, et de moins en moins employé car sa latence est relativement importante. La poignée de millisecondes perdue dans l'exécution d'une commande représente facilement plusieurs

mètres parcourus sur un racer lancé à plus de 100 km/h. Plus performant sur ce point, préférez le protocole Sbus. Il est actuellement la norme, et souvent disponible sur les récepteurs récents. Autre possibilité de réception réservée à la marque Spektrum, le branchement d'un satellite directement sur la carte de vol, solution simple et très peu encombrante. Sur les cartes de vol d'ancienne génération, il fallait trouver le piquage pour l'alimentation en 3,3 V indispensable aux satellites. Maintenant, la plupart des cartes de vol comportent des pads dédiés, voire carrément des connecteurs directement compatibles avec les câbles Spektrum, plus pratique.

### Télémetrie

Elle remontera en priorité l'information de la tension de l'accu et du niveau de signal de réception RSSI. En revanche, l'affichage seul sur l'écran de l'émetteur ne sert à rien, puisque vous avez les yeux devant votre écran FPV ou dans les lunettes. Il faut donc que ces informations soient assorties d'alertes sonores ou vocales pour être utiles. L'idéal en FPV Racing est plutôt d'avoir ces informations de bord en incrustations sur l'image vidéo, via un OSD (On Screen Display) câblé dans le racer. La télémetrie radio

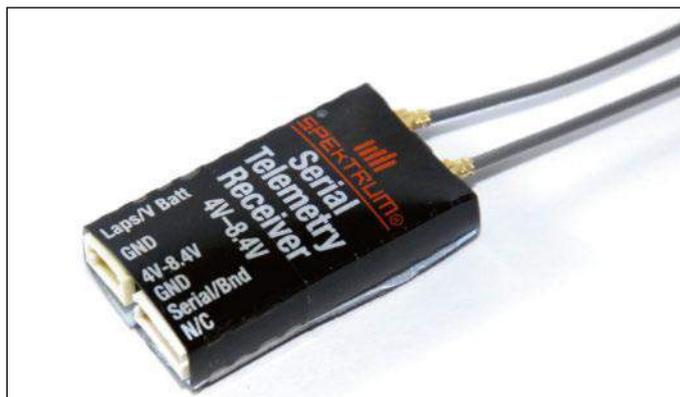
de hauteur, mais gare à l'isolation des composants. Pour aller plus loin et pour les experts du fer à souder, on supprimera les pins de connexion des prises, pour un raccordement des fils directement sur la carte de vol.

### La portée

Gare à ne pas confondre ces récepteurs allégés avec des micro-récepteurs dits « indoor », à la portée insuffisante pour un usage extérieur. Quand c'est précisé, vous devez retenir un modèle estampillé « portée normale » ou « full range ». On peut en effet penser que la portée n'est pas un critère important dans cette discipline, mais nos radios ne sont pas conçues pour des évolutions au ras du sol avec des passages derrière des obstacles. Dans ces conditions de réception difficiles, la portée initiale est largement réduite. D'autre part, dans un avion, on conseille d'éloigner le récepteur de tout perturbateur électrique ou électronique pour optimiser la réception. Comparez ce type de montage avec celui d'un racer aux composants montés les uns sur les autres, où foisonnent courants faibles et courants forts dans quelques cm<sup>2</sup>. Vous comprenez alors que le matériel ne travaillera pas dans les meilleures conditions,



Ce type de récepteur était attendu par les pilotes en Spektrum. Le protocole série SRXL est spécifique à la marque et permet une communication bidirectionnelle (télémetrie) avec les cartes compatibles. Il fonctionne aussi classiquement avec l'ensemble des cartes de vol.



Les satellites Spektrum utilisés seuls fonctionnaient bien, mais les antennes courtes les rendaient sensibles au masquage. Cette nouvelle version possède des antennes allongées pour les disposer éloignés du châssis et de l'accu.

n'est donc pas forcément une option à retenir.

### Diversity

Dans ce format de matériel, nous disposons plus souvent d'une double antenne que d'une vraie double réception. Dans ce cas, la réception sera tout de même améliorée par une bonne disposition des antennes à 90° l'une de l'autre. Ainsi, le masquage du signal par le châssis carbone ou l'accu est réduit.

## UNE SÉLECTION DE PRODUITS ADAPTÉS

Les émetteurs de ce panel comportent les principales fonctions utiles en FPV Racing. Le plus souvent, le modèle d'entrée de gamme de la marque remplira la mission. Bien sûr, rien n'empêche de se faire plaisir avec un modèle plus haut de gamme.

Quant aux récepteurs proposés, ils sont nécessairement en format micro à base de boîtier souple, et en liaison série Sbus ou PPM. Je cite de préférence les modèles de la même marque que l'émetteur, car nombre de clones compatibles sont disponibles, mais leur qualité et leur portée sont quelquefois aléatoires.

## LES RADIOS SPÉCIFIQUES

Déjà présentées brièvement dans nos colonnes, ces radios cassent les codes. La Turnigy Evolution joue la carte du minimalisme, en reprenant l'ergonomie des manettes de jeu. Elle propose le juste nécessaire pour le pilotage d'un racer, pas plus. Le format réduit et la protection des manches permettent de la jeter directement dans un sac à dos, bien vu pour les pilotes baroudeurs. À l'inverse, la TBS Tango ajoute une partie réception vidéo de qualité, et un vrai écran entre les manches. Au final, la radio est plus encombrante qu'un traditionnel émetteur. Deux optiques différentes qui peinent à convaincre pour le moment...



En restant chez une marque historique, l'entrée de gamme MZ12 Graupner fera parfaitement l'affaire.



Cet émetteur FlySky n'est certainement pas le plus sexy mais le tarif est imbattable, avec même un récepteur offert.

Le récepteur FlySky est réellement miniature et léger, tout comme son prix.

<b>GRAUPNER</b>	
<b>ÉMETTEUR : MZ12</b>	
NOMBRE DE VOIES	6
PARTICULARITÉ	télemétrie
<b>PRIX TTC INDICATIF</b>	
<b>129,99€</b> (sans récepteur)	
<b>RÉCEPTEUR : GR-12L SUDM/T</b>	
PROTOCOLE	SUDM
DIMENSIONS	28x19x6 mm
POIDS	5 g
<b>PRIX TTC INDICATIF</b>	
<b>43,99€</b>	

Il manquait un microrécepteur chez Graupner, cette lacune est maintenant comblée.



<b>FlySky</b>	
<b>ÉMETTEUR : FS-i6</b>	
NOMBRE DE VOIES	6
PARTICULARITÉ	toutes les fonctions à prix mini
<b>PRIX TTC INDICATIF</b>	
<b>69,90€</b> (avec récepteur)	
<b>RÉCEPTEUR : FSA8S</b>	
PROTOCOLE	Sbus et PPM
DIMENSIONS	20x14x5,3 mm
POIDS	1,2 g
<b>PRIX TTC INDICATIF</b>	
<b>14,00€</b>	

**FrSky**

**ÉMETTEUR : Q X7**

NOMBRE DE VOIES **16**

PARTICULARITÉ **firmware OpenSource**

**PRIX TTC INDICATIF**  
**140,00€**  
(sans récepteur)

**RÉCEPTEUR : XM+**

PROTOCOLE **Sbus**

DIMENSIONS **22x12x3,5 mm**

POIDS **1,6 g**

**PRIX TTC INDICATIF**  
**24,90€**

**RÉCEPTEUR : X4R SB**

PROTOCOLE **Sbus et PPM**

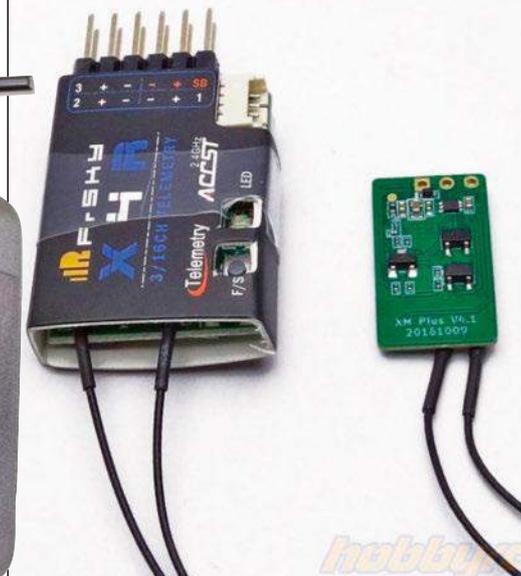
DIMENSIONS **40x22x6 mm**

POIDS **5,8 g**

**PRIX TTC INDICATIF**  
**37,00€**



La Taranis X9D domine le milieu du FPV Racing depuis ses origines. Aujourd'hui on peut conseiller la QX7 encore moins coûteuse et au look plus actuel. La navigation dans les menus se fait enfin par une molette, ce qui manquait à la grande sœur.



À droite, le XM+ est un des récepteurs le plus petit et léger du marché (1,6 g!). Certains l'ont même soudé directement sur la carte de vol, supprimant tous les fils potentiellement source de panne. À gauche, le X4R est largement diffusé et éprouvé en FPV Racing.



Pas de Sbus sur ce récepteur, mais un protocole série PPM d'ancienne génération. Cela ne posera aucun problème en usage loisir.



L'émetteur le plus minimaliste de cette sélection. Pas d'écran graphique ici, en fait peu utile sur un racer.

**PROTONIK**

**ÉMETTEUR : PTR-6A**

NOMBRE DE VOIES **6**

PARTICULARITÉ **juste le nécessaire**

**PRIX TTC INDICATIF**  
**79,90€**  
(avec récepteur)

**RÉCEPTEUR : R6X**

PROTOCOLE **PPM**

DIMENSIONS **34x18x9 mm**

POIDS **6,5 g**

**PRIX TTC INDICATIF**  
**32,90€**

## L'HEURE DU CHOIX

Vous l'avez vu, le premier critère de recherche portera sur le format du récepteur. Aujourd'hui, quasiment toutes les marques de radio proposent des récepteurs adaptables ou spécifiques, mais il faut s'en assurer avant de faire son choix. Si vous possédez déjà une radio pour d'autres modèles volants, il faudra fouiller dans le catalogue du constructeur pour y déguster le récepteur adéquat, ou trouver un modèle compatible. Étonnamment, autant un quadricoptère est un concentré de technologie, autant la radiocommande pourra se contenter d'être simple, voir très basique. C'est toujours ça de gagné sur le budget, qui pourra profiter au matériel FPV.



Finalement, les pilotes de FPV Racing restent attachés à l'ergonomie des émetteurs traditionnels. Ces 2 radios n'ont pas vraiment trouvé leur public.

## LA MINUTE NEWS

# LE POINT SUR LES HÉLICES DU MOMENT

Nous avons déjà détaillé dans notre chronique FPV le panel d'hélices dédié aux racers, et leurs principales caractéristiques. Quelques mois plus tard, le sujet a bien évolué, et de nouvelles propositions ont vu le jour.

### INCASSABLES ?

Dalprop fut un des premiers à vanter cette caractéristique quelque peu usurpée. Depuis, certains fabricants parlent maintenant d'hélices « durables », terme plus réaliste. Toujours est-il que quasiment toutes les hélices commercialisées ne se brisent plus à la moindre touchette, les pionniers du FPV Racing savent de quoi je parle.

### PROFIL BULLNOSE

L'extrémité des pales à forme carrée est dite Bullnose. Cela autorise une large surface de pale, indispensable à l'accroche, même si le rendement se trouve dégradé. Encore largement employées pour passer les grosses puissances dans les compétitions, d'autres profils ont depuis vu le jour.

### CYCLONE CHEZ DALPROP

Ce profil, plus effilé et travaillé que les Bullnose, offre une meilleure efficacité. La « Cyclone » se voit

déclinée en bipales, tripales et en différents pas. Le mordant et le silence de fonctionnement semblent confirmer les qualités de ce profil.

### TRAVAILLER LE BOUT DES PALES

À l'image des recherches menées sur les saumons des ailes d'avions, quelques fabricants d'hélices ont moulé des appendices en bout de pale. Censé améliorer le rendement, tout reste à prouver, d'autant que cette partie souffre en premier lors des contacts.

### LES TRIPALES EN FORCE

Grâce aux motorisations toujours plus puissantes et plus coupleuses, les tripales sont en passe de devenir le standard. Les bipales sont petit à petit délaissées, peinant à transmettre la puissance des motorisations les plus extrêmes. Quant aux quadripales, elles restent une bonne alternative aux moteurs à faible KV.

### TOUJOURS PLUS DE PAS

Nous avons presque oublié les hélices 5030 (5 pouces de diamètres pour 3 pouces de pas) des

premiers racers. Aujourd'hui, les hélices 5045 (4,5 pouces de pas) sont un minimum, et les 5050 (5 pouces de pas) sont couramment adoptées par les compétiteurs. Quelques hélices ont même un pas supérieur au diamètre, il faut juste des moteurs à la hauteur pour les entraîner, et des accus supportant la consommation gargantuesque.

### RACEKRAFT

Cette marque récente s'est immédiatement démarquée par des profils particuliers. Fort pas, et large corde à la base finissant en pointe aux extrémités sont la marque de fabrique. Ça tracte fort, mais c'est réservé aux machines puissantes, alimentées par des accus à fort taux de décharge.

### MARKETING OU RÉELLES AVANCÉES ?

Parmi le flot continu de nouveauté, on répondra « sûrement un peu des deux ». On sort en effet du rationnel à travers les nombreux coloris disponibles et la mode des hélices translucides. En dehors de ces fantaisies, des standards s'imposent et des valeurs sûres émergent, tel les Bullnose toujours en vogue, ou les récentes et innovantes Racekraft.

Les hélices cyclone offrent une excellente accroche, même sur des motorisations joufflues et sans consommer excessivement. Elles représentent le bon compromis du moment.



HQprop expérimente ces ergots en bout de pale, pour améliorer l'efficacité.



On croyait avoir tout vu, mais Racekraft a su innover avec ces hélices peu communes. À réserver à la compétition ou aux amateurs de sensations fortes.



Fini les hélices 5030 des débuts, qui moulinaient sans beaucoup avancer. Maintenant, il faut que la puissance disponible passe, d'où ces pas impressionnants.



Les hélices chromées ou dorées n'ont d'intérêt que pour le fun ou l'étagère...

# IDÉES ET SURPRISES DU WEB

## Choisir un châssis

Le marché du modélisme est devenu pléthorique. Amateurs de FPV Racing, ce lien pourra vous intéresser et faciliter votre choix. Choisir un racer en 3, 4, 5 pouces devient nettement plus facile, ce site indique même s'il s'agit d'un modèle original ou d'un clone. On y trouve le nom, la forme, le nombre de platines, la taille des moteurs, le prix, le poids...

<http://fpvfrenzy.com/best-miniquad-frame-fpv>



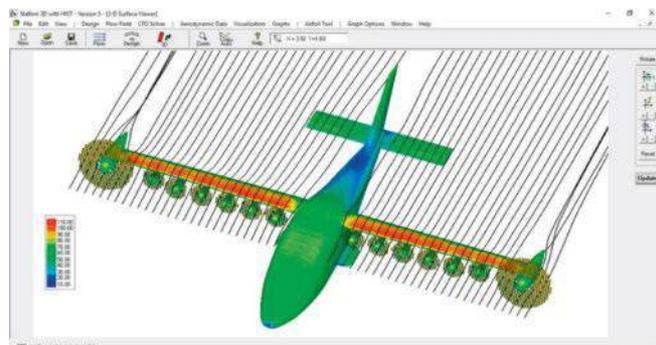
## Humain et intelligence artificielle

Un article intéressant, traitant de l'humain et de l'intelligence artificielle. La capture de mouvement (motion capture) permet, avec un équipement simple, de prendre le contrôle partiel ou total d'un drone ou de tout modèle, via un programme informatique. Cette solution va à l'encontre de la course à l'équipement à laquelle on assiste dans le monde du drone pour éviter des obstacles. À voir sur [www.fpv-passion.fr/pilote-humain-intelligence-artificielle-duel-symbiose](http://www.fpv-passion.fr/pilote-humain-intelligence-artificielle-duel-symbiose)



## Hanley Innovation

Stallion 3D, un logiciel capable de simuler un modèle multimoteur particulièrement complexe, est proposé par Hanley Innovation. La simulation sur ordinateur ne cesse de progresser et évite bien des essais avec une maquette ou un modèle échelle 1. Gain de temps et avancement rapide d'un projet sont obtenus en quelques clics de souris. Reste le tarif qui, lui, est assez élevé... À voir sur [www.hanleyinnovations.com/stallion3d.html](http://www.hanleyinnovations.com/stallion3d.html)



## Cyclone

Le DroneLab à l'ENAC (École Nationale de l'Aviation Civile) de Toulouse, a développé un appareil hybride nommé Cyclone. À bien y regarder, nos modèles d'ailes volantes sont bien proches de ce concept que nous connaissons et utilisons depuis de nombreuses années. Ici, le vol est automatisé, vitesse de vol comprise entre 0 et 30 m/s pour une masse de 1,1 kg. Les liens renseignent sur les solutions employées en termes de contrôleur et motorisation.

À voir sur [http://wiki.paparazziuav.org/wiki/Main\\_Page](http://wiki.paparazziuav.org/wiki/Main_Page) et <http://www.enac.fr/en/uavs-systems>



## Baron XXL

Marcus78 détaille au fil des pages la réalisation de son Baron en version agrandie à 2,50 m. C'est Christian Chauzit, alors rédacteur en chef de *Modèle Magazine*, qui a développé cet avion mythique qui fait toujours autant d'émules. À cette échelle, on peut se faire plaisir à réaliser quelques détails sans risque de surcharger la cellule. À l'heure où paraîtront ces lignes, il devrait avoir effectué ses premiers vols.

À voir sur <https://www.modelisme.com/forum/aero-construction/201409-maxi-baron-2-50-m.html>



La jungle d'Internet est une source d'information



plutôt précieuse, certes, mais encore faut-il se donner la peine de passer du temps sur la Toile afin d'y trouver son bonheur. *Modèle Magazine* vous facilite désormais la tâche en vous aidant à faire le tri parmi des thèmes très variés.

Texte : Pascal Delannoy

## Duocopter

Hélices monopales, seulement deux moteurs, nous sommes loin des drones classiques. Dirk Brunner met en avant de nombreux avantages, réduction de la prise au vent, coût de fabrication réduit, caméra éloignée des plans de rotation des hélices, plus grande robustesse, etc. La vidéo proposée est convaincante. En modélisme, des records de vitesses ont été obtenus avec des hélices monopales. Le monde du drone va peut-être aussi tester cette formule. L'algorithme contrôle, avec succès, la vitesse de rotation de chaque moteur, comme le montre la présentation. Formule appelée à un brillant avenir ou bien projet d'ingénieur, l'avenir nous le dira.

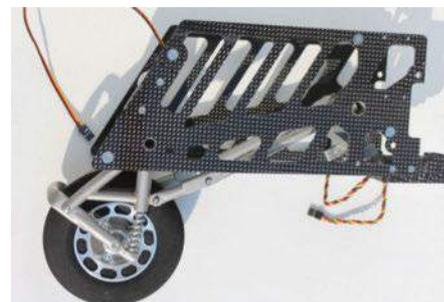
À voir sur [www.research-drone.com/en/DuoCopter.html](http://www.research-drone.com/en/DuoCopter.html)



## Train d'atterrissage pour grande plume

Trouver un train d'atterrissage pour un planeur de grande taille n'est toujours facile. Letmodel propose ce nouveau train d'atterrissage de toute beauté. On pourrait presque l'exposer dans une vitrine tant sa qualité de réalisation force l'admiration. Carbone, suspension sophistiquée, jante en aluminium usiné CNC. Du très beau travail.

À voir sur <http://letmodel.cz/news.htm>



**NEW!** **12**

Radiocommande moderne programmable 12 voies en 2,4 GHz  
**Touch and Fly!**

**Utilisation comme un Smartphone**

**De nouvelles fonctionnalités:**

- **Commande par détecteur de mouvements**

*Des fonctions telles que le déclenchement de caméras, de la télémétrie ou d'interrupteurs peuvent être activées en inclinant ou tournant la radio.*



- **Technologie SAFE-Link**

*Protection en cas d'erreur du choix du modèle – dispositif anti-démarrage*

- **Look CARBONE**

- **Mixage 6 gouvernes**

**M-LINK** (???)



COCKPIT SX 12  
# 1-00151

**499,90 €\***



MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co. KG  
Westliche Gewerbestr. 1  
75015 Bretten, Germany  
[www.multiplex-rc.de](http://www.multiplex-rc.de)

\* Prix de vente conseillé (TVA incluse)



**Cobra Trailer**

Stocker et déplacer une grande plume demande beaucoup de soin et de précautions. Letmodel propose le Cobra Trailer qui satisfera les plus exigeants d'entre nous, longueur 3 m, poignée, ventilation, cellules solaires, feux de position, on croirait voir une remorque de planeur grandeur. Magnifique réalisation de ce fabricant tchèque.

À voir sur <http://letmodel.cz/cobra%20trailer.htm>



**Miniature**

Les ingénieurs du MIT viennent de franchir une étape dans la réalisation d'une puce informatique offrant la puissance de ce qui équipe les gros drones. L'objectif est de concevoir un drone de la taille... d'un bouchon de bouteille! Amateurs de micro-modèles, l'avenir est en marche. De là à imaginer que des micro-modèles, à voilure fixe ou tournante seront stabilisés de manière irréprochable, il n'y a qu'un pas.

À voir sur <http://news.mit.edu/2017/miniaturizing-brain-smart-drones-0712>



**Micro F18**

Les amateurs de micro-modèles utilisent de plus en plus des plans d'avions en papier (!). On obtient ainsi une cellule décorée par impression sur imprimante. Hier inimaginables, ces avions passés chez les Jivaros peuvent actuellement être radiocommandés à moindre coût. Voler sur un terrain minuscule sans déranger les alentours devient possible et ludique. Le Mig 29 emploie deux microturbines et vole parfaitement.

À voir sur [www.paperaircrafts.com/wpw/mig-29-swifts/](http://www.paperaircrafts.com/wpw/mig-29-swifts/) et <https://www.rcgroups.com/forums/showthread.php?2898845-Micro-Mig-29>



**Soudure et ligature**

Nous avons tous, un jour ou l'autre, été confrontés à une soudure qui lâche sur un train ou une chape. Ce petit article, en anglais, donne la marche à suivre pour obtenir une soudure fiable, par exemple sur un train d'atterrissage ou des haubans. Que l'on emploie du fil de cuivre, ou un tube écrasé enfilé sur les cordes à piano, ce tutoriel montre pas à pas comment obtenir un travail parfait et une résistance maximale. Une variante, non présentée, consiste à employer de la brasure.

À voir sur [www.modelflying.co.uk/news/article/soldering-on/25466](http://www.modelflying.co.uk/news/article/soldering-on/25466)



**Paramoteur**

Un bel exemple de réalisation de paramoteur RC. Cette pratique, magnifiquement dynamisée par Opale Model, dont les essais sont régulièrement proposés dans ces colonnes, peut aussi engendrer le souhait de fabriquer soi-même un paramoteur. Ce lien donne la marche à suivre, en présentant de nombreux détails de construction, avec de très bons résultats.

À voir sur <https://www.rcgroups.com/forums/showthread.php?2782287-New-R-C-Paramotor-Wing-design-DIY-full-details-BUILD-COMLETE%21>



**Collage de capots de roue**

Ce lien présente un tutoriel qui pourra servir aussi bien à assembler des capots de roue en deux coques thermoformées que des bustes de pilote, ou toute autre pièce utilisant des pièces en deux parties. La bande rapportée au centre renforce avantagement le collage.

À voir sur <http://patscustom-models.com/assembly%20Wheel%20Pants.htm>





52<sup>ème</sup>

30 SEPT - 08 OCT  
PARIS - LE BOURGET

Salon

VDL



camping-cars - caravanes - mobil-homes - accessoires

# SALON DES VÉHICULES DE LOISIRS

salonvdl.com

le plus grand salon en France

MUSÉE  
AIR +  
ESPACE  
LE BOURGET - 93 BOULEVARD



CONFORMÉMENT À LA LOI "INFORMATIQUE ET LIBERTÉS" DU 06/01/78, VOUS DISPOSEZ D'UN DROIT D'ACCÈS ET DE RECTIFICATION AUX INFORMATIONS VOUS CONCERNANT. VOUS POUVEZ VOUS OPPOSER À LA COMMUNICATION DE CELLES-CI À DES TIERS EN ÉCRIVANT AU SALON DES VÉHICULES DE LOISIRS.

**BON DE RÉDUCTION  
POUR 1 PERSONNE**

**-50%**

soit 5 € au lieu de ~~10 €~~

**Du 30 septembre  
au 8 octobre 2017**

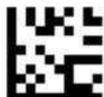
Nom .....

Prénom .....

Adresse .....

CP ..... Localité .....

Adresse mail .....



J'accepte de recevoir des informations et sollicitations commerciales du SVDL par e-mail  OUI  NON (case à cocher)



Coupon à remplir impérativement par le visiteur et à remettre à l'entrée du Salon

**BON DE RÉDUCTION  
POUR 1 PERSONNE**

**-50%**

soit 5 € au lieu de ~~10 €~~

**Du 30 septembre  
au 8 octobre 2017**

Nom .....

Prénom .....

Adresse .....

CP ..... Localité .....

Adresse mail .....



J'accepte de recevoir des informations et sollicitations commerciales du SVDL par e-mail  OUI  NON (case à cocher)



Coupon à remplir impérativement par le visiteur et à remettre à l'entrée du Salon

# SKYRC



**Nouveau  
Prix !**

SKY910004  
FPV racer Sokar RTF kit

**Le drone FPV RTF  
complet idéal pour  
bien débuter en FPV.**

Livré complet, il vole  
dès sa sortie de boîte  
avec retransmission  
vidéo sur l'écran  
vidéo fourni. Mode  
de vol souple ou  
plus vif, assisté ou  
acrobatique.



SKYRC walkera

SKY600106-01, WALGOGGLE4  
**Pour aller encore plus loin,  
vous pouvez utiliser les  
masques SkyRC ou Walkera**



# Drones FPV pour débuter !

**eTURBINE**  
EXCELLENT DYNAMIC BALANCE



ETB-17-PNP Tiny7 micro FPV 75 mm quadcopter PNP

**Le micro FPV racer d'eTurbine qui vous permettra de vous  
entraîner chez vous, en intérieur, avec votre radio\* !**

\*sous réserve de compatibilité avec les branchements sur la carte de vol

**Boostez votre Racer avec les sets d'hélices Beez2B DYS**

Disponibles chez tous nos revendeurs, dont entre-autres...

www.rc8modelisme.com  
+33 (0)4 72 78 98 48

www.flashrc.com  
+33 (0)4 76 01 05 23

www.mcmskyshop.fr  
+32(0)2 376 24 05

www.miniplanes.fr  
02 53 35 51 16



**BEEGATES**

**Tracez votre circuit indoor  
facilement avec les gates  
Beez2b**

Scannez ce QR  
code pour la  
carte de nos  
points de vente

www.beez2b.com/fr/magasins



**www.beez2b.com Your of r/c models and hobby products supplier**

Beez2b est un distributeur, rapprochez-vous de votre point de vente préféré et demandez nos produits

# Beez2B

