

- Astuces
- Secrets d'atelier
- Pratique...



Effet "WHAOW" garanti !

Futura V2

de FMS Model

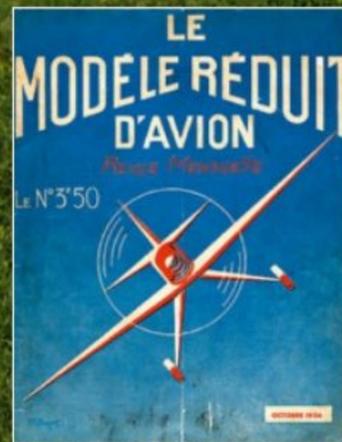
REPORTAGES



Menez Hom
Festival de grandes plumes



Le paradis des jets Cerdanya en Espagne



VINTAGE
Découvrez
le MRA n°1
de 1936

7,50 € AVRIL 2020 DOM - 8,50 € - BEL : 8,20 € - CH : 12,70 FS - ESP/ITA/PORT
CONT : 8,40 € - N CAL/S 1150 xpf - I. MAURICE : 8,80€ - CANADA : 11,80 CAD

ESSAIS



Nieuport 17 de Dare Design

Construisez
un avion
de légende



Typhoon de Black Horse Model

Un warbird
peu courant



Funjet vectorielle de Multiplex

Frissons
garantis



NXT de Stream Team

Lancé main
haut
de gamme

L 19861 - 823 - F : 7,50 € - RD

Editions Larivière

OUVERTURE DES VENTES 2020 USA & UK OSHKOSH - RENO - DUXFORD - AIR TATOO



Photo Xavier Méal

ASSISTEZ AUX PLUS GRANDS MEETINGS AÉRIENS AU MONDE

DUXFORD

2 JOURS / 1 NUIT

DU 11 AU 12 JUILLET 2020

A PARTIR DE 225 € TTC

AIR TATTOO

2 JOURS / 1 NUIT

DU 18 AU 19 JUILLET 2020

A PARTIR DE 310 € TTC

OSHKOSH

8 JOURS / 6 NUITS

DU 21 AU 28 JUILLET 2020

A PARTIR DE 2 090 € TTC

RENO

8 JOURS / 6 NUITS

DU 15 AU 22 SEPTEMBRE 2020

A PARTIR DE 1 990 € TTC

Vols A-R + Hébergement hôtel 3* ou Université d'Oshkosh + Location de voiture et accès au meeting

**Le Fana de
l'Aviation**

Informations sur www.lariviere-voyages.com
ou par téléphone au 01.41.40.32.65

**Larivière
Voyages**

ÉDITO

modèle & **MRA**
MAGAZINE

RETOUR VERS LE FUTUR ?

Tic tac, tic tac, tic tac... Le temps passe et les choses évoluent. Tout change, mute ou même disparaît, rendant parfois les choses désuètes ou bien légendaires. Certains d'entre nous retiendront les magnifiques et prodigieuses avancées technologiques, alors que d'autres resteront persuadés que « c'était mieux avant » et que c'est clairement dans les vieux pots que l'on fait la meilleure soupe... Pour bien se rendre compte des choses, rien de mieux que de remonter le temps. Alors, au travers de la rubrique « Vintage », nous vous proposons d'activer le convecteur temporel et de provoquer une rupture du continuum espace-temps. La rédaction n'ayant malheureusement pas de DeLorean volante, nous vous proposons simplement un petit voyage dans le grenier poussiéreux de nos revues. Au fond de la vieille malle du grand-père, nous découvrons une pile de papiers jaunis, dans laquelle se trouve le premier *MRA*! En feuilletant délicatement les 24 pages de ce numéro, on y découvre des articles techniques, des reportages, des publicités et des plans.

Bien sûr, nous ne pouvons pas publier dans ce magazine la totalité des feuillets, mais nous vous en proposons un extrait. Pour information, en 1936, ces 24 pages étaient vendues 3,5 anciens francs, ce qui correspond à environ 3 euros en 2020 si l'on tient compte de l'inflation. Rapporté au nombre de pages actuel de votre magazine, cela équivaldrait à un tarif de 10,50 euros. Sur les 24 pages proposées en 1936 figurent 5 pages de publicité. Ici encore, si l'on effectue un rapport sur les 84 pages publiées chaque mois dans *Modèle Magazine*, cela équivaldrait à publier 18 pages de publicité, ce qui paraît laisser bien peu d'espace pour le contenu rédactionnel... Enfin, en page 2, nous trouvons une publicité à propos d'un moteur Brown d'une puissance de 0,2 ch et de 10 cc, proposé alors à 450 anciens francs, soit 348 euros en 2020, ce qui propulse le prix du cheval-vapeur à 1 740 euros! Vous conviendrez que cela relativise sans équivoque la petite centaine d'euros nécessaire à l'acquisition d'un 7,5 cc actuel (fonctionnant au méthanol) et développant 1,65 ch...



Je vous laisse donc découvrir ou redécouvrir l'œuvre de ceux qui ont écrit l'Histoire, des pionniers qui nous ont permis à tous de pratiquer cette belle activité qu'est l'aéromodélisme!

Charly Bordier

facebook

www.facebook.com/modelemag - pour contacter la rédaction: modelemag@editions-lariviere.com

modèle & **MRA**
MAGAZINE

Éditions
Larivière

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 (33 11).
RÉDACTION: Yann Moindrot (33 63), Charly Bordier.
Rédactrice graphique: Brigitte Laplana (33 62).
Secrétaire de rédaction: Manuella Fall.
Secrétariat: Nadine Gayraud (34 22).
E-mail: modelemag@editions-lariviere.com
PUBLICITÉ: Directeur: Christophe Martin (33 85).
Assistante de publicité: Nadine Gayraud (34 22).
E-mail: pubmodele@editions-lariviere.com
CHEF DE PRODUIT ABONNEMENT: Carole Ridereau (33 48).
ABONNEMENTS & VPC: 03 44 62 43 79
E-mail: abo.lariviere@ediis.fr www.boutiquelariviere.fr

CORRESPONDANCE:

Service abonnements Éditions Larivière
45 avenue du Général Leclerc - 60643 Chantilly Cedex
Tarif abonnement: France 1 an, 12 n° = 76,50 €.
Autres pays et envoi par avion: nous consulter.

SERVICE DES VENTES: Tél. : 01 41 40 34 99 - (fax 33 34).
Chef de produit: Jennifer John-Newton.

Directeur de la publication et responsable
de la rédaction: Patrick Casasnovas.

Le mensuel *Modèle Magazine* est une publication
des Éditions Larivière, S.A.S. au capital de 3200000 euros.
RCS Nanterre B 572 071 884. Dépôt légal: 1^{er} trimestre 2020.
Commission paritaire n°01K18 82610 Numéro ISSN 0026-7392.
TVA intracommunautaire FR 96572 071 884. CCP 11 5915A Paris.

IMPRESSION: Imprimerie Monterreina - Espagne.

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.

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.



ACTUS

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

ESSAIS

- 16 HAWKER TYPHOON MK1B DE BLACK HORSE MODEL**
Un warbird peu courant
- 22 NIEUPOORT 17 DE DARE DESIGN**
Construisez un avion de légende
- 28 FUTURA v2 PNP DE FMS MODELS**
Effet « whaow » garanti
- 36 FUNJET 2 « VECTORIELLE » DE MULTIPLEX**
Ultra-fun !
- 42 NXT DE STREAM TEAM**
Conçu pour durer !

REPORTAGES

- 48 26^E RENCONTRE DE PLANEURS AU MENEZ HOM**
Un festival de grandes plumes
- 54 Cerdanya JETS**
Le paradis des Jetistes !

RUBRIQUE

- 60 VINTAGE N°3**
Octobre 1936 : le premier numéro de MRA

TECHNIQUE

- 66 NOUVEAU**
Les bons conseils techniques
- 67 TECHNIQUE**
Trucs et astuces
- 68 SECRETS D'ATELIER N°5**
Assembler un fuselage
- 70 BONNES PRATIQUES N°11**
Estimer la puissance nécessaire d'un servo
- 90 TRAJECTOIRE**
Épisode 16: Tout savoir pour optimiser le montage d'un planeur électrique

Rejoignez Modèle Magazine sur:



16



22



36



54

DOSSIER TRAJECTOIRE (CHAPITRE 2)

74

TOUT SAVOIR POUR OPTIMISER LE MONTAGE D'UN PLANEUR ÉLECTRIQUE

Le mois dernier, nous vous avons parlé de l'optimisation de la motorisation avec E-calc pour obtenir des performances peu ordinaires. Nous allons à présent détailler le montage, mais aussi les choix et leurs conséquences dans la conception d'une installation optimisée.



LE MEETING AERIEN RC EN EUROPE



WINGS OVER EUROPE 2020

AUGUST 21 22 23
BULLINGEN - BELGIUM

N/S 50415111 E/W 6.275794



AEROBERTICS et **EXTREME FLIGHT** vous invitent au plus grand show aérien Européen en RC, vols 3D, modèles réduits, jets, hélicoptères etc ...

Démonstrations de vols par Jase Dussia (USA), Donatas Pauzuolis (LTU), Azza Stephens (UK), Timen Deprince (B), Jurrien Vissers (NL), Eric Brannicki (FR), Jonathan Bossion (FR), Pierre-Louis Varlet (FR), Red's Duo (UK), Carf demo Team (D), Team Jeti France (FR) et par d'autres pilotes RC de renommée internationale.

Présence de plusieurs fabricants.
Divers groupes de travail durant tout le weekend.

FLIEGER PARTY avec STEAM le samedi soir.
Restauration sur place.

ENTREE ET PARKING GRATUIT.
Réservez vos places déjà maintenant sur
WWW.WINGSOVEREUROPE.EU

WWW.WINGSOVEREUROPE.EU



Weymüller modelisme

Parc d'Activités Croix Saint Nicolas - 4, rue de Lorraine
54840 Gondreville - Tél.: 03 83 63 63 00

Livraison offerte*
dès 199 €
pour la France,
Belgique, Luxembourg,
Allemagne, et Pays-Bas



Cyclone ARF 5,50m 674.90 €
Cyclone PNP 5,50m 1080.00 €

Monsun ARF 2,99m 352.90 €
Monsun PNP 2,99m 559.00 €

Bolt ARF 2,00m 519.90 €
Bolt PNP 2,00m 819.00 €

Calima ARF 3,80~4,30m 599.90 €
Calima PNP 3,80~4,30m 899.90 €

Limit PRO ARF 1,70m 339.90 €
Limit PRO PNP 1,70m 529.90 €

Sirocco ARF 4,00m 929.90 €
Sirocco PNP 4,00m 1399.90 €

Easyglider KIT 1,80m 104.40 €
Easyglider RR 1,80m 185.20 €

BS-1 Björn 2,06m 149.90 €
Tout bois - A construire

Rat ARF 1,30m 339.90 €
Rat PNP 1,30m 495.00 €

281.00 € Piper Cub J3 1,95m ARF

Heron KIT 2,40m 161.40 €
Heron RR 2,40m 313.40 €

262.00 € Beechcraft Baron G58 1,76m ARF

Calmato Alpha 40 Trainer 166.90 €
EP/GP rouge 1,60m

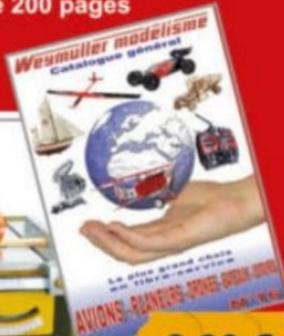
1130.00 € Corsair F4U 2,28m ARF
avec train rentrant

Calmato Sport ARF 1,60m 179.90 €

Turbo Timber PNP 1,50m 265.00 €



Livraison offerte* dès 199 €



8.00 €
franco

239.00 €
~~265.00 €~~
Réf.02227092



PROXXON

Scie à découper à 2 vitesses DSH

395.00 €
~~449.00 €~~
Réf.02227094



PROXXON

Scie à découper à 2 vitesses DS460

115.00 €
~~139.00 €~~
Réf.02227006



PROXXON

Scie circulaire d'établi KS 230

369.50 €
~~409.00 €~~
Réf.02227070



PROXXON

Scie circulaire de précision FET

309.90 €
~~345.00 €~~
Réf.02227172



PROXXON

Scie à ruban MBS240/E

93.00 €
~~109.00 €~~
Réf.02228530



PROXXON

Scie sauteuse STS/E

49.00 €
~~57.50 €~~
Réf.02228534



PROXXON

Scie sauteuse STS 12/E

248.00 €
~~275.00 €~~
Réf.0222806



PROXXON

Ponceuse à disque TG 250/E

178.00 €
~~209.00 €~~
Réf.02227099



PROXXON

Ponceuse à disque TG 125/E

109.00 €
~~127.50 €~~
Réf.02228520



PROXXON

Ponceuse d'angle OZI/E

109.00 €
~~129.00 €~~
Réf.02228536



PROXXON

Ponceuse à bande BS/E

139.00 €
~~165.00 €~~
Réf.02228526



PROXXON

Ponceuse à bande BBS/S

24.00 €
~~28.50 €~~
Réf.02228594



PROXXON

Ponceuse PS13

86.90 €
~~102.50 €~~
Réf.02228030



PROXXON

Ponceuse-polisseuse SP/E

36.00 €
~~43.90 €~~
Réf.02228146



PROXXON

Chalumeau MICROFLAME MFB/E

178.00 €
~~198.00 €~~
Réf.02228128



PROXXON

Perceuse d'établi TBM 220.

89.00 €
~~102.50 €~~
Réf.02228481



PROXXON

Perceuse IBS/E

65.00 €
~~75.00 €~~
Réf.02228472



PROXXON

Perceuse FBS240/E

103.00 €
~~119.00 €~~
Réf.02228492



PROXXON

Perceuse LWB/E

39.60 €
~~47.50 €~~
Réf.02228462



PROXXON

Perceuse FBS 12/EF

33.00 €
~~38.50 €~~
Réf.02228510



PROXXON

Perceuse MICROMOT 50/E

30.90 €
~~37.50 €~~
Réf.02228512



PROXXON

Perceuse MICROMOT 50/EF

74.00 €
~~86.50 €~~
Réf.02228550



PROXXON

Micro Cutter MIC

105.00 €
~~119.00 €~~
Réf.02227080



PROXXON

Coupeur à fil chaud THERMOCUT 230/E

35.00 €
~~41.50 €~~
Réf.02227082



PROXXON

Coupeur à fil chaud THERMOCUT 12/E

26.50 €
~~31.90 €~~
Réf.02228536



PROXXON

Transfo MICROMOT NG 2/S

29.90 €
~~36.50 €~~
Réf.02228507



PROXXON

Transfo MICROMOT NG 2/E

62.00 €
~~76.50 €~~
Réf.02227081



PROXXON

Transfo MICROMOT NG 5/E

Règlement par chèque ou par carte bancaire. Colis jusqu'à 3kg 6,90€ de port, de 3 à 5 kg 13€ de port. Pour les kits, gros outillage, le bois 15€ de port. Grands kits 23€ de port. Port offert à partir de 199€ TTC pour la France métropolitaine, Belgique, Luxembourg, Allemagne et Pays-Bas hors carburants et des dérivés, valable pour le mois de parution. Magasin ouvert du mardi au vendredi de 9h à 12h et de 13h30 à 18h30, le samedi de 9h à 12h et 14h à 17h30. Standard téléphonique disponible de 10h à 12h et de 14h à 18h. *Offre valable dans la limite des stocks disponibles pour le mois de parution. Sauf erreurs typographiques. Photos non contractuelles.

LE SEUL MAGAZINE DE LA PRESSE AÉROMODELISME

vosre magazine papier + numérique enrichi



VOTRE MAGAZINE PAPIER

1 an soit 12 numéros pour **71 €**

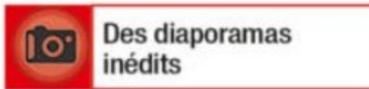
vos avantages

- **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

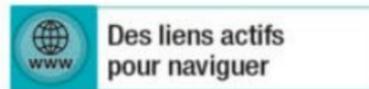


12 NUMÉROS EN VERSION NUMÉRIQUE ENRICHIS
pour **10,50 €** de plus

vos avantages



Des diaporamas inédits



Des liens actifs pour naviguer



Des vidéos à découvrir d'un simple clic



compatible



Pour vous
81,50€

JE M'ABONNE !

À renvoyer avec votre règlement à : MODÈLE MAGAZINE - Service Abonnements
45 avenue Général Leclerc - 60643 Chantilly cedex. Tél. : 03 44 62 43 79 - abo.lariviere@ediis.fr

Abonnez-vous également sur :
www.boutiquelariviere.fr

OPTION 1 Uniquement la version papier soit 12 numéros pour **71€** au lieu de 90€

OPTION 2 et pour 10,50 € de plus recevez 12 numéros en version numérique enrichi soit **81,50 €** au lieu de 161,88 €

Mes coordonnées E-mail :@.....

Nom : Prénom :

Adresse : CP :

Ville : Tél :

Mon règlement à l'ordre des Editions Larivière : Chèque bancaire CCP Paris 115 915 A 020 MOMP823A

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 2020. DOM-TOM, Etranger, nous consulter au +33 3 44 62 43 79 ou par mail : abo.lariviere@ediis.fr. Offre valable jusqu'au 31/12/20 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 7,50 €. 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

MODÉLISME

Angers • Maine-et-Loire (49)

16 & 17 mai

Rencontre

Après une interruption d'un an, Anjou Ailes Maquettes revient avec une nouvelle formule :

- Concours statique le samedi.
- Meeting le dimanche.

Vous êtes novice complet ou grand habitué des concours ? Soyez le bienvenu.

Trois prix récompenseront votre travail :

- Le prix GPPA, honorant la plus fidèle reproduction d'une des machines du musée.
- Le prix du public, décerné à l'aéronef reconnu le plus beau par les visiteurs du musée.
- Le prix de l'aviation française, pour la plus belle maquette d'aéronef français.

Pour toute demande complémentaire, obtention du règlement et bulletin d'inscription, contactez Philippe Lamisse ou visitez le site Espace Air Passion
Site Espace Air Passion : <https://www.musee-aviation-angers.fr/anjou-ailes-maquettes>

E-mail : Philippe Lamisse : haw.clifton@gmail.com



PLANEUR

Schwabmünchen • Allemagne (Bavière)

Du 17 au 19 juillet

Airshow

Pour sa 9^e édition, le salon du vol à voile aura lieu à Schwabmünchen du 17 au 19 juillet. Ce salon traditionnel des planeurs RC, des moto-planeurs, des pylônes rétractables et des accessoires ouvrira ses portes dès le vendredi. Inauguré en 2012, il propose aux constructeurs de planeurs et remorqueurs une plateforme leur permettant de faire découvrir leurs produits et de les présenter au public en vol pendant trois jours. À noter également un spectacle de vol crépusculaire et de vol nocturne à ne pas manquer.

Pour tout renseignement :

<https://www.airshow-events.com/segelflugmesse>



MODÉLISME

Andernos les bains • Gironde (33)

16 & 17 mai

Concours Maquette

En mai 2019, deux concours se sont déroulés sur le terrain d'Andernos les Bains : le premier organisé le samedi par l'ACSL Modélisme d'Andernos, le deuxième le dimanche par le MAC 17 d'Arvert. Ces deux concours comptaient pour la qualification au championnat de France de Rochefort et étaient ouverts à l'ensemble des catégories maquettes : Avions National, F4C, F4H et F4G, hélicoptères et planeurs National.

Il y avait 18 inscrits avec 4 hélicoptères, 2 planeurs et 12 avions. Tous les compétiteurs sont repartis avec des lots offerts par le MAC 17, le LAM Nouvelle Aquitaine et par les établissements Weymuller. Un grand merci aux juges et aux membres des deux clubs, ainsi qu'à la mairie d'Andernos pour toute l'aide apportée, qui a contribué pleinement à la réussite de cet événement.

Les présidents Bernard Damême et Pierre Delrieu ont confirmé les 16 et 17 mai 2020 pour le renouvellement de ces deux concours maquettes sur ce même terrain, organisés conjointement avec le MAC 17. Nota : suite à la dissolution de l'association l'ACSL, le club a changé ses statuts et se nomme maintenant le CAMA.



Photo de groupe des compétiteurs sur le terrain d'Andernos en 2019.



En préparation, le Fouga de J.Veyrine, le Ryan de Philippe Marlin et au premier plan le fameux ME 110 électrique de Philippe Masson.



Yannick Bueb avait amené son magnifique Albatros. Il n'a pas volé cette fois-ci à cause de problèmes techniques.

FÊTE AÉRIENNE

La Ferté-Alais • Essonne (91)

30 & 31 mai

La Ferté-Alais

Venez vivre une journée d'exception lors d'un événement de réputation européenne. Dans le cadre d'un champ d'aviation légendaire, l'Amicale Jean-Baptiste Salis organise des baptêmes de l'air. Envolez-vous pour une balade aérienne au-dessus de l'Essonne. Restauration, animations, spectacle aérien retraçant 100 ans d'aviation. Une centaine d'avions visibles au sol le matin et en vol à partir de 13h00, nombreux stands proposant une large variété d'articles autour du thème aéronautique.

Pour tout renseignement:

Aérodrome de La Ferté-Alais - 91950 Cerny.

E-mail: bureau@ajbs.frSite internet: www.ajbs.fr

Tél.: 01 64 57 55 85



COMPÉTITION

Havay • Belgique

26 avril

Coupe des Barons

Le Model Club Havay organise la Coupe des Barons le 26 avril de 9 h à 17 h. Compétition accessible à tous les pilotes possédant un modèle de type Baron: Baron, mini-Baron, Baron'net, Vicomte. Au programme, limbos, vrilles, cassé de baguettes, chasse à la banderole.

Lieu: Rue de Villers - 7041 Havay en Belgique. Terrain du MCH.

GPS: N 050° 21' 10" E 003° 59' 53"

Renseignements: Patrick Bossin: +32 498 41 00 84 bossin.patrick@gmail.com

SALON

Châtelleraut

• Vienne (86)

26 & 27
septembre**Euromodel's**

La prochaine édition d'Euromodel's aura lieu les 26 et 27 septembre au Parc des Expos de Châtelleraut. Le salon occupera les 8000 m² couverts du parc des expositions de Châtelleraut et regroupera modélistes et maquettistes de toutes disciplines. Les inscriptions sont ouvertes et vous pouvez d'ores et déjà télécharger les bulletins d'inscription, amateurs et professionnels, sur: www.euromodels.fr



RENCONTRE

Romorantin • Loir-et-Cher (41)

7 juin

PPRR

Face au gigantisme et à la course à l'armement, l'Air Modèles Club Romorantin organise sa première rencontre PPRR – Petits Planeurs Radiocommandés Remorqués – réservée à tous types de planeurs de 3,99 m maxi capables d'être remorqués.

Pas d'inscription préalable, pas de nombre limité de participants. Assurance FFAM valide. Apéritif offert par le club. Repas tiré du sac.

Infos et renseignements: amcromorantin.clubeo.com

SALON

Dortmund • Allemagne

Du 23 au 26 avril

**INTER
MODELL
BAU**

Le salon Intermodellbau de Dortmund est le plus grand salon du monde... Plus de 20000 modèles sont présentés dans dix salles: avions, hélicoptères, trains miniatures, véhicules RC. Le salon se déroule sur huit halls, de 9 h à 18 h.

Pour tout renseignement: www.intermodellbau.de

À VOS AGENDAS



GRAND AEROMODEL SHOW
 Le samedi 9 MAI et le dimanche 10 MAI 2020
 Jets, hélicos, drones, warbirds...
 Sur le glacis du fort de BATTICE
 LES AIGLES BATTICE
 Coordonnées GPS: 50° 38' 45"N / 5° 49' 55"E
 Boissons et barbecue sur place
 www.aerobattice.be

AÉROMODÉLISME

Fort de Battice

• Belgique

9 & 10 mai

Grand Aeromodel Show

Démos organisées sur le glacis du fort de Battice. Coordonnées: 50° 38' 45"N / 5° 49' 55"E. Boissons et barbecue sur place. www.aerobattice.be



AÉRODROME DE LA MONTAGNE NOIRE
 PORTES OUVERTES DIMANCHE 20 MAI 10H-18H ENTREE LIBRE
 PLANEUR AEROMODELISME VISITES DU MUSEE SIMULATEUR DE VOL AVIONS ET PLANEURS ANCIENS POSSIBILITE DE VOLS D'INITIATION ANIMATIONS
 INFORMATIONS: www.vvmn.fr / 06 82 16 54 70
 WILLY VOÏLE MONTAGNE NOIRE APPARAT MODEL CLUB DE BEVEL

AÉROMODÉLISME

Aérodrome de la Montagne Noire

• Aude (11)

20 mai

Portes ouvertes

Planeurs, visite du musée, simulateur de vol, avions et planeurs anciens, vols d'initiation, animations... www.vvmn.fr - 0682165470



MEETING d'Aéromodélisme R.C.M.C.O.
 du 30 au 31 Mai 2020
 Boulanger
 Cat. A1, A2, B & jet
 Entrée gratuite
 Meeting public le Dimanche
 Crédit Mutuel
 Inscriptions Pilotes via le lien du site RCMCO ou lmaa-europe.com
 http://www.rcmco.fr
 Base de Loisirs des Queues de Forêt de Saint-Jean-de-la-Ruelle, 45800 SAINTE-CROIX, Loiret
 06 20 16 80 64
 jeanluc.landreau@sfr.fr
 06 82 19 11 10
 guy.blandin@orange.fr
 www.rcmco.fr

AÉROMODÉLISME

St-Jean-de-la-Ruelle

• Loiret (45)

30 & 31 mai

Meeting

Cat. A1, A2, B & jet. Base de Loisirs des Queues de Forêt de St-Jean-de-la-Ruelle. 0620168064 jeanluc.landreau@sfr.fr 0682191110 guy.blandin@orange.fr www.rcmco.fr

MODÉLISME

Fleurville • Saône-et-Loire (71)

4 & 5 juillet

Hydravions

Le Modèle Air Club du Mâconnais de la MJC Héritan organise, le samedi 4 et le dimanche 5 juillet, la cinquième édition de la rencontre Hydravions au bassin de Fleurville, en Mâconnais. Seuls les aéromodèles classés en catégorie A, déclarés et identifiés conformément à la réglementation en vigueur, pourront évoluer. Les propulsions thermiques seront acceptées à condition que leur bruit n'excède pas 92 dB. Les pilotes, obligatoirement licenciés à la FFAM ou à l'UFOLEP, seront accueillis le samedi 4, à partir de 14 h pour les vols d'entraînement, et le dimanche 5, de 9 h à 18 h, pour une journée de présentations libres. Cette rencontre, inscrite au calendrier FFAM en tant que « manifestation privée », n'est pas ouverte au public; la Q.P.D.D. n'est donc pas exigée. Le « Mâchon Bourguignon » sera offert aux participants à 11 h 45. Repas tiré du sac. À bientôt en « Bourgogne du Sud »!

Le site se situe à 16 km au nord de Mâcon, sur la commune de Fleurville. Coordonnées GPS: Entrée du site: 46° 26' 36.83" N; 4° 53' 01.81" E. Zone d'évolution: 46° 26' 19" N; 4° 53' 09" E. Pour tout renseignement: Jean Pierre Morel - 03 85 34 95 78 courriel: j.p.morel@hotmail.fr. Renseignements touristiques: www.tournus-tourisme.com, - www.pontdevaux-tourisme.com, www.macon-tourisme.com, - www.cluny-tourisme.com



MJC HÉRITAN AEROMODELISME
 5^{EME} ÉDITION HYDRAVIONS À FLEURVILLE
 MANIFESTATION PRIVÉE NON OUVERTE AU PUBLIC
 SAMEDI 4 ET DIMANCHE 5 JUILLET 2020
 Modèle Air Club du mâconnais | www.maconaero.wordpress.com
 Contact : Jean-Pierre Morel : 03 85 34 95 78 - j.p.morel@hotmail.fr
 Réseau des Jeunes et de la Culture
 24 rue de Maréchal - 71000 Mâcon - 03 85 21 91 70
 mjc-heritan@wanadoo.fr - www.mjc-heritanmacon.org

RENCONTRE

Leudeville • Essonne (91)

24 mai

Save the date!



Rencontre vintage et hommage à Francis Plessier à l'Aéroclub des Cigognes le 24 mai. Réservée aux modèles vintage sortis en plan ou en kit avant 1980, mais également aux modèles créés par Francis Plessier. Restauration sur place ou repas tiré du sac. Récompense aux plus beaux modèles présentés.

Pour tous renseignements et inscription: rencontrevintagecigogne@gmail.com Attention, participation limitée à 50 pilotes! Qu'on se le dise...

RASSEMBLEMENT

Le Tremblay-sur-Mauldre • Yvelines (78)

18 avril

**Rencontre
maquettes**

L'Aéro Modèle Club des Yvelines (AMCY) organise un rassemblement maquettes et semi-maquettes. Ouvert à tous, avec licence FFAM. QPDD non requise. GPS: Longitude: 01°52'01" Est/ Latitude: 48°47'11" Nord
Pour tout renseignement:
secretaire@amcy.fr



JOURNÉE

La Réole • Gironde (33)1^{er} mai**Grands planeurs**

L'Aeromodelisme Reolais organise le vendredi 1^{er} mai, de 14h00 à 18h00, une journée portes ouvertes sur son terrain, en bordure de l'aérodrome de La Reole - Floudes.

Au programme: évolutions/démonstrations de modèles divers de l'avion de début au VGM (voltige grand modèle, envergure environ 2,50 m) à motorisation thermique et électrique, planeurs, hélicoptères et autres appareils difficilement identifiables. Jeux divers: chasse à la banderole - cassé de baguettes en polystyrène - lâcher de bonbons. Parking, entrée gratuite.

Pour tout enseignement: 06 89 76 52 27 - www.aeromodelisme-reolais.org

NB: pour plus d'informations au sujet de cette demande, s'adresser à:

Patrick Monceau - 8, rue Pierre Curie - 33700 Mérignac

E-mail: pmrc33@gmail.com - Tél.: 06 89 76 52 27

MANIFESTATION

Karlsruhe • Allemagne

Du 23 au 24 mai

Funwing 2020

Le Funwing 2020 aura lieu les 23 et 24 mai à l'aérodrome LSV Bruchsal (EDTC), directement sur l'autoroute A5 entre Karlsruhe et Heidelberg. Le visiteur peut s'attendre à un spectacle aérien spectaculaire avec les meilleurs pilotes RC du monde. Le samedi soir, il y aura un vol crépusculaire avec des modèles illuminés.

Horaires d'ouverture: samedi 23 mai de 9h à 23h: spectacle aérien, de 10h à 19h: vol crépusculaire à partir de 21 h.

Exposition / vente de 9 h à 19 h. Dimanche de 9h à 18h: spectacle aérien. Frais d'entrée adultes 3,00 €. Enfants et adolescents jusqu'à 18 ans: gratuit. Famille (2 adultes): 5,00 €

Pour tout renseignement:

Lidostrasse 5, CH-6006 Luzern - +41 41 375 01 01

info@modellflug.ch - <https://modellflug.ch>

DÉJÀ 15 ANS OU PLUTÔT: SUPER, 15 ANS!

Senlis • Oise (60)

23 & 24 mai

Flying Legends RC

Le Club d'Aéromodélisme Senlisien aura préparé son beau terrain en herbe (piste de 150m x 35 m) pour accueillir vos warbirds comme il se doit.

Une ambiance historique régnera sur le terrain et aux abords grâce à la présence de groupes de reconstitution avec campement et véhicules d'époque.

Tenues, déguisements, véhicules ou souvenirs d'époque seront les bienvenus.

ATTENTION: inscription au préalable impérative et nombre de participants limité.

Jean-Paul Barth au:

06 14 55 42 82 E-mail: jpb6644@orange.fr

www.senlisaeromodele.fr

Rencontre non ouverte au public.



À VOS AGENDAS

Sous l'égide de la Fédération Française d'Aéromodélisme, les championnats de France d'aéromodélisme seront organisés sur tout le territoire, de mars à septembre 2020. Les championnats de France de Vol libre d'intérieur, avion de voltige RC, maquette RC, planeur de vol de pente RC, Formule France 2000... rassembleront des centaines de participants, bien décidés à remporter le titre dans leur discipline. Si la France participe à 12 championnats internationaux, elle sera également, cette année, l'hôte d'un championnat du monde.

LES DATES DES CHAMPIONNATS DE FRANCE D'AÉROMODÉLISME 2020 :

• Du 1 ^{er} mai au 3 mai	Championnat de France de Planeur de vol de pente RC F3F	St-Ferriol (11)
• Du 2 mai au 3 mai	Championnat de France de Moto planeur électrique F5B et de planeur multi-épreuve F3B	Avanton (86)
• Du 21 mai au 24 mai	Championnat de France de Vol à Voile remorqué RC F3Q	Rochefort (17)
• Du 30 mai au 31 mai	Championnat de France Electro 7	St-Denis de l'hôtel (45)
• Du 20 au 21 juin	Championnat de France de Vol libre d'intérieur F1D	Treize-Vents (85)
• Du 27 au 28 juin	Championnat de France de Formule France 2000	Wambrechies (59)
• Du 4 au 5 juillet	Championnat de France de Planeur thermique de durée RC F3J	Leudeville (91)
• Du 30 juillet au 2 août	Championnat de France de Avion de Voltige RC F3A	Sermange (39)
• Du 7 au 9 août	Championnat de France d'Avion de voltige RC grand modèle F3M	Surin (86)
• Du 10 au 13 août	Championnat de France de Vol libre extérieur F1ABC	St J-de-Sauves (86)
• Du 22 au 23 août	Championnat de France de Vol circulaire commandé	Landres (54)
• Du 29 au 30 août	Championnat de France de Drone Racing F9U	Villefranche de Lauragais (31)
• Du 29 au 30 août	Championnat de France de Racer RC	Malzéville (54)
• Du 5 au 6 septembre	Championnat de France Planeur lancé main RC F3K	Vaudoy-en-Brie (89)
• Du 18 au 20 septembre	Championnat de France de Maquette RC F4C	Peyrilhac (87)
• Du 19 au 20 septembre	Championnat de France de Moto planeur électrique de durée thermique F5J	Feillens (01)
• Du 26 au 27 septembre	Championnat de France de Planeur à guidage automatique F1E	St-J-de-Sauves (86) / Tourtenay (79)

RENCONTRE

Feurs - Chambeon • Loire (42)

30 & 31 mai

Grandes Plumes

L'Aeromodel Club Forezien organise la 15^e rencontre « Grandes Plumes » La Forezienne qui aura lieu le week-end des 30 & 31 mai. Sur le terrain de Feurs - Chambeon (42).

À partir d'une piste en dur de 140 m par 20 m, des remorqueurs mettront en altitude tous vos planeurs grandes (et moyennes) plumes.

Nous vous accueillerons dans des locaux refaits à neuf, un orchestre rock/variétés animera la soirée, et un photographe passera pour immortaliser la journée. N'oubliez pas de réserver ces dates et d'envoyer votre bulletin d'inscription.

Pour tout renseignement: Jean-Jacques Renaudot - 0634447688
ou email: jjrenaudot@gmail.com



RENCONTRE

Revel • Haute-Garonne (31)

Du 11 au 13 septembre

Vieilles Toiles Lauragaises



Le Modèle Club de Revel (31) organise une rencontre amicale de pilotes de maquettes de planeurs anciens du vendredi 11 au dimanche 13 septembre. Ce sera la 2^e édition de ce rassemblement dénommé « Vieilles Toiles Lauragaises » qui se déroulera sur trois sites différents pour des vols en remorquage ou en vol de pente en fonction de la météo.

Pour tout renseignement: patrick.houms@orange.fr - 0688755096

MODÉLISME

Saint-Savin-de-Blaye • Gironde (91)

18 & 19 avril

Salon

Le Club Nord Gironde Modélisme de Saint-Savin-de-Blaye (33) organise pour la première fois un Salon du Modélisme dans sa commune les 18 et 19 avril. À cette occasion, des clubs de divers horizons seront amenés à exposer leurs modèles, à partager leur passion et à faire découvrir leurs activités. Avions, planeurs, trains, voitures, maquettes... Des démonstrations et initiations seront programmées tout le long du week-end. Si vous souhaitez être des nôtres en tant qu'exposant, n'hésitez pas à nous contacter, et venez nombreux visiter gratuitement ce salon!

Pour tout renseignement:
cngm.modelisme@gmail.com pour que nous étudions votre demande.



AÉROMODÉLISME

Jonzac-Neulles • Charente-Maritime (17)

30 août

Meeting

L'Aéro Modélisme de Haute-Saintonge organise un meeting le dimanche 30 août de 9 h à 18 h 15 à l'aérodrome de Jonzac-Neulles. Présentations au sol et en vol. Buvette et restauration sur place. Entrée gratuite.

Pour tout renseignement:
aeromodelismedehautesaintonge.e-monsite.com



SALON

Bad Sassendorf • AllemagneDu 1^{er} au 3^{er} mai**Reporté au 9 et 11 octobre****ProWing International**

Pour tout renseignement: <https://www.prowing.de/nord>



À VOS AGENDAS



SPECTACLE

Creully

• Calvados (14)

6 & 7 juin

Meeting

Meeting de Creully. Licence FFAM obligatoire. Restauration sur place possible les midis. Repas du soir organisé par le club sur réservation. Barbecue à disposition. Entrée gratuite.
www.b9amc.com

MODÉLISME

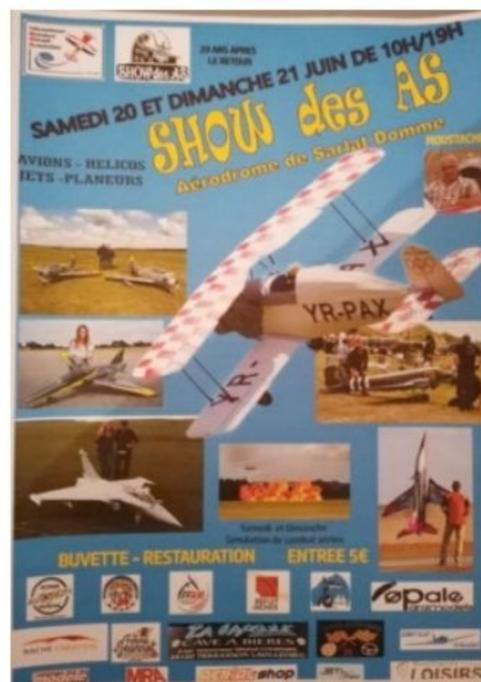
Sarlat

• Dordogne (24)

20 & 21 juin

Show des As

Aérodrome de Sarlat Domme, de 10 h à 19 h. Buvette, restauration. Entrée 5 €.



AÉROMODÉLISME

Fondremand

• Haute-Saône (70)

30 & 31 mai

Meeting

Le Club Les Ailes de la Romaine organise un meeting les 30 et 31 mai à Fondremand, route de Recologne-lès-Rioz. Entrée gratuite.



UN WARBIRD PEU COURANT

Le Hawker Typhoon est un avion méconnu et faiblement reproduit en modélisme. Avec sa grosse proéminence en partie basse du capot, il a un look inimitable et qui le différencie des autres, mais il est souvent confondu avec le Tempest, qui fut son successeur...

*Texte : Hervé Mourichoux
Photos : Monique Mourichoux*



Black Horse Model propose cet avion dans une envergure assez grande mais qui reste raisonnable, à savoir deux mètres. Le coût des équipements demeure donc raisonnable. Comme d'habitude avec ce fabricant, on a affaire à un modèle en structure bois entoilée avec un film autocollant imprimé, et livré sans équipements.

UN KIT COMPLET

En ouvrant la boîte, j'ai été surpris et un peu déçu par la taille modeste du fuselage : je m'attendais à plus grand et plus volumineux. Les ailes sont en revanche imposantes, avec une corde maxi

de 425 mm. Elles sont en deux parties (et resteront démontables), avec une zone plate à l'emplanture et une zone avec du dièdre vers le saumon. C'est une signature visuelle du Typhoon. Ces ailes sont entièrement en structure partiellement coffrées et entoilées avec un film sérigraphié autocollant, on y reviendra. Le train est prévu rentrant, avec les logements cachés sous l'entoilage à découper. Les ailerons sont articulés d'origine (sur un axe) et les volets ne sont visibles qu'à l'intrados. Ils sont en deux parties (à cause du dièdre). Les logements des servos sont prévus au dos de trappes en place, et donc dissimulés dans l'épaisseur du profil. Les guignols en

fibre de verre sont à coller. Les commandes sont confiées à des CAP de 2 mm filetées à chaque extrémité pour recevoir une chape classique d'un côté et une chape à boule de l'autre. La fixation des ailes au fuseau est confiée à une petite patte possédant une ouverture pour accueillir une vis de 4 mm. Ce système éprouvé sur bon nombre de modèles de la marque est simple et pratique. On note la présence de logements de feux (deux par aile) : attention, cet éclairage est factice car rien n'est fourni dans le kit s'y rapportant. Il faudra de plus coller les vitres. Le train rentrant fourni est pneumatique avec la totalité des éléments nécessaires à son fonctionnement :

vérins, distributeur, bonbonne, tuyaux, raccords. Je n'ai rien contre le pneumatique, mais mon retour d'expérience est mitigé : les trains de marques reconnues (Robart, Behotech...) sont efficaces et fiables. Les marques moins élitistes fournissent des produits de qualité moindre, avec tout ce que cela implique. De plus, je trouve que le pneumatique appartient à une autre époque, en regard des trains électriques plus faciles à monter et à mettre en œuvre, et qui ont démontré leur fiabilité.

LE VRAI

Le Hawker Typhoon a été conçu pour remplacer le Hurricane. Souffrant d'une mise au point laborieuse (problèmes de moteur et perte de la queue en piqué!) et d'une entrée en service trop rapide, l'avion se révéla trop peu performant en altitude pour rivaliser avec la chasse allemande. Il excellait par contre à basse altitude et fut utilisé dans des missions d'attaque au sol ou en appui tactique. La RAF a utilisé plus de 3000 Typhoon durant le conflit. Son successeur, le Tempest

(initialement nommé Typhoon Mk2), n'est pas le même avion avec des ailes redessinées: c'est un avion plus gros, plus performant à haute altitude, capable d'intercepter les bombes volantes V1. Il est rentré en service en 1944, équipé du même moteur que le Typhoon: un Napier Sabre de 24 cylindres en H de 2500 à 3000 ch. Les signes qui distinguent le Typhoon du Tempest sont principalement les ailes, qui sont elliptiques sur le Tempest alors qu'elles sont plus rectilignes sur le Typhoon.



Plutôt facile à piloter, ce Typhoon de Black Horse Model est une belle machine avec ses 2 m d'envergure.

Retour au fuselage qui est également en structure mais complètement coffrée. À l'arrière, les dérives fixe et mobile sont montées. Le stabilisateur est en deux parties, les gouvernes sont en place et le profil est assez épais. On accède aux entrailles de l'avion par une large ouverture au niveau de la bulle. Son système de fixation est opérationnel avec une tirette à ressort (type bulle de planeur) comme unique verrou. La structure mise à nu est superbe avec bon nombre d'ajourages. Deux grosses platines en CTP couvrent la plupart de la surface. L'avant est dédié au réservoir, l'arrière aux servos (quatre emplacements), et au centre un support est prévu pour le distributeur d'air.

Les gaines des commandes de dérive, de profondeur et de roulette de queue sont collées dans le fuseau. À l'avant, le couple pare-feu a les trous de fixation du moteur percés d'origine.

Le capot moteur est déballé et là, c'est l'effet inverse du fuseau: waouh, le monstre! Il est juste énorme. Fabriqué en fibre de verre, sa rigidité est satisfaisante. Il est bien sûr peint d'origine. On continue l'inventaire avec les équipements moins volumineux: la bulle qui reste à coller, de même que le pilote (alors que l'aménagement du cockpit est fait d'origine). Le cône d'hélice de diamètre 116 mm est livré et peint d'origine. L'armement factice du chasseur est pléthorique: quatre

canons et huit roquettes qui occupent pas mal de place et restent à monter sous les ailes.

DU BOULOT ET DES AJUSTEMENTS À FAIRE

Le montage du Typhoon a été plus long que je ne l'avais imaginé initialement. C'est en partie de ma faute car je n'ai pas utilisé certains équipements fournis, mais c'est aussi dû la nécessité d'ajuster des éléments qui n'étaient pas au niveau de qualité attendue.

Le choix du moteur est initialement arrêté sur un EVO 33cc essence qui doit se monter facilement tête en bas avec un pot d'échappement derrière. L'équipe-

BRIEFING

MARQUE

Black Horse Model

MODÈLE

Hawker Typhoon MK1-B

TYPE DE KIT

ARF en structure bois entoilée, livré avec train rentrant

Prix indicatif **629,00€**

CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	2 020 mm
LONGUEUR	1 650 mm
CORDES	425/200 mm
SURFACE	63.1 dm ²
MASSE	8 600 g
CH. ALAIRE	136,3 g/dm ²

ÉQUIPEMENTS

SERVOS	x2 DES 806 BB MG, x5 MG 996R
MOTEUR	Brushless Scorpion 6530, kv 180 tr/V
CONTRÔLEUR	Scorpion Commander 160A
HÉLICE	20x10
ACCU PROP.	LiPo 12S 5 000 mAh

RÉGLAGES

CENTRAGE	à 135 mm du B.A à l'emplanture
----------	--------------------------------

DÉBATTEMENTS*

AILERONS	+/- 17 mm avec 20 % d'expo
PROFONDEUR	+/- 26 mm avec 20 % d'expo
DÉRIVE	2x35 mm
VOLETS	0/+22/ +37 mm

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

DÉBRIEFING



bien vu

- Modèle original
- Stabilisateur démontable
- Look très réaliste
- Qualités de vol



à revoir

- Centrage difficile sans plomb
- Ajustements lors du montage
- Entoilage fragile

ESSAI Hawker Typhoon MK1B de Black Horse Model

ment électronique est confié à des vénérables servos Towerpro MG996R, sauf à la profondeur où j'ai décidé de tester des Graupner DES 806 BB MG Digital. Il faut en tout huit servos: deux pour les ailerons, deux pour les volets, deux pour la profondeur, un pour la dérive et la roulette de queue et un pour les gaz. Une double alimentation Protronik vient sécuriser la réception qui nécessite un récepteur de 8 voies au minimum. La qualité perçue du train rentrant fourni est moyenne et je décide de le remplacer par un modèle électrique (prévu pour un avion de 10 kg) et dont je disposais. Malheureusement, les boîtiers sont plus gros que ceux du train fourni, ce qui va engendrer un peu d'ajustements, on y reviendra.

C'EST PARTI

J'attaque le montage par les ailes, puis les servos d'ailerons. Ces servos sont fixés au dos des trappes qui présentent la particularité d'être en plastique moulé. C'est la première fois que je vois ça, et c'est plutôt pas mal sans être lourd. Les guignols en fibre de verre sont à coller dans les gouvernes aux emplacements prévus. Comme déjà mentionné, les articulations axiales des ailerons sont en place d'origine: c'est du temps de montage de gagné! Le montage des servos des volets et leurs commandes installées, il reste pas mal de travail, à commencer par les vitrages des feux. Les rhodoïds fournis n'ont pas de peinture en bordure: on verra les zones de collage... Je décide de ne pas laisser en l'état et de peindre le



Avec ses 2 mètres d'envergure, le Typhoon est un gros modèle qui en impose au sol comme en vol.

pourtour de chaque vitrage: il y en a quatre. Le plus long est de masquer les zones à préserver. Après séchage, on colle à l'époxy, et c'est quand même bien plus joli que ce qui était prévu.

On enchaîne avec la fixation des canons au bord d'attaque. Il n'y a pas de référentiel pour garantir l'angle du collage. Pour ce faire, j'ai scotché une règle sur le couple d'emplanture afin de matérialiser l'axe du profil (ligne reliant le bord d'attaque et le bord de fuite). On aura ainsi une référence pour s'aligner. Il y a deux longueurs de canons que l'on pourra inverser après les collages des ancrages sur les ailes, car ils sont démontables. Les arrondis des canons n'épousent pas parfaitement le bord d'attaque du profil, difficile d'y faire quelque chose. On

Le kit est très complet avec un capot moteur énorme et les articulations de l'ensemble des gouvernes opérationnelles.



Le double dièdre des ailes est caractéristique du Typhoon et permet de le différencier du Tempest. Le capot moteur est énorme et l'hélice 22x10 paraît petite... Avantage de la motorisation électrique, rien ne sort du capot.



Le train pneumatique fourni dans le kit a été remplacé par un train électrique, par choix de l'auteur. Les servos de volets et d'ailerons sont discrètement logés dans l'épaisseur du profil.



L'accu LiPo 12S 5000 mAh (non visible ici) sera installé le plus possible à l'avant. Au centre, on voit les deux accu LiPo 2S pour le récepteur (couplés à un régulateur de tension). Il y a un servo par gouverne de profondeur, et un unique servo pour la dérive et la roulette de queue.



La fixation de la roulette de queue est dissimulée sous un capot et l'accès n'est pas facile. Les guignols sont en fibre de verre et le stabilisateur en deux parties reste démontable pour le transport et le stockage.



La bulle est à coller, alors que l'aménagement du cockpit est en place (il ne reste que le pilote et le manche à balai à installer).



Au départ, l'auteur avait prévu de monter un moteur 33 cc essence. Mais vu le plomb nécessaire au centrage (1,5 kg), il a préféré mettre un gros brushless et un accu LiPo 12S 5000 mAh qui permettent d'obtenir un centrage sans lest.

L'armement est spectaculaire avec deux canons en bord d'attaque et quatre roquettes sous chaque aile...



Avec une tirette à l'arrière et deux tenons à l'avant, la bulle se retire très rapidement et assure un accès optimal.



Les huit roquettes sont démontables pour le transport (heureusement...). Le rendu est impressionnant.

approche de la fin sur les ailes avec la fixation des roquettes à l'intrados. Il y a quatre roquettes avec deux points de fixation par roquette. Il faut tout d'abord découper l'entoilage pour dégager les trous carrés dans le coffrage. Il faut ensuite repérer les supports: il y a ceux de bord d'attaque et ceux de bord de fuite. On fait un montage à blanc avant de les coller. Il a fallu retoucher une bonne moitié des supports qui ne rentraient pas dans leur logement. Une fois tous les supports collés, on passe à la fixation des roquettes. Il va falloir les positionner avec attention pour garantir leur alignement. Je me suis servi des canons comme référence. On commence par la roquette la plus éloignée du bord d'attaque pour faire un trou sur le support avant et un trou pour le support arrière. Il faut mettre un peu d'angle en raison de la proximité des autres supports.

Content que ça soit fait, mais les ailes ne sont pas pour autant terminées: il reste l'implantation du train rentrant. Si vous utilisez le train d'origine, c'est quatre vis à fixer. Si vous optez pour un train électrique comme moi, il va falloir ajuster les logements pour faire rentrer le nouveau train, enlever les écrous à griffes, boucher les trous et ajuster l'ensemble pour que les mouvements soient complètement libres. Là encore, il a fallu plusieurs soirées de travail par train avec un travail d'ajustement important mais le résultat est impeccable. Les carénages de jambes (en plastique) sont ensuite vissés sur les jambes en aluminium et on a enfin finalisé les ailes...

On passe au fuseau avec l'espérance d'un travail moins laborieux: espoir rapidement déçu!

Le montage de la roulette de queue s'opère avec quatre petites vis M3 à fixer dans un endroit impossible: à moins de posséder une clé d'angle magique, je ne vois pas comment aller visser deux vis perpendiculaires à une petite ouverture située à plus de 10 cm. Juste une galère de plus d'une heure pour quatre vis... J'espère ne jamais avoir à la démonter!

Les deux plans du stabilisateur sont installés sur une clé en aluminium et fixés par une vis M4 bloquant une clé plate évidée. C'est pratique et rapide à monter/démonter. Les servos sont regroupés au niveau du cockpit avec deux servos pour la profondeur (un par gouverne), et un servo pour la dérive et la roulette de queue. Les commandes de profondeur sont en CAP de 2 mm avec des chapes classiques aux deux extrémités, alors que les commandes de dérive et de roulette de queue sont des câbles aller-retour à sertir: rien que du classique qui se monte sans problème.

On peut passer au moteur. La cloison pare-feu possède d'origine des trous avec des écrous griffes en place. Par chance, les points de fixation correspondent à mon EVO 33. Je termine le montage du moteur pour évaluer le centrage du modèle (en positionnant bien sûr le capot, le cône et l'hélice). Le point d'équilibre s'établit plus de 10 cm derrière le centrage recommandé, nécessitant environ 1,5 kg de masse à ajouter à l'avant! J'étais satisfait avec un avion qui pesait

7 kg, mais là on va passer à 8,5 kg et j'ai peur de manquer un peu de puissance. Après avoir imaginé un moteur thermique plus gros comme un 55 cm³, la piste est abandonnée en raison de l'étroitesse du capot: sauf à avoir un moteur 4T ou un échappement arrière, il faudra envisager de découper le capot pour laisser passer l'échappement. Je décide de changer d'approche: il a besoin de masse devant, je vais lui en mettre. Je monte un moteur électrique de 3500 W alimenté avec un accu LiPo 12S de 5000 mAh. Bingo! Je suis au point de centrage préconisé, sans lest à ajouter. Pour alimenter la radio, j'ai deux LiPo 2S 1600 mAh.

Reste le buste du pilote à installer et la verrière à coller. J'en profite pour souligner le réalisme du tableau de bord posé d'origine.

UN BEAU WARBIRD

Après avoir bataillé lors du montage, la récompense est au rendez-vous lors des vols. Ce Typhoon est sain, démonstratif et plutôt facile à faire évoluer. Au terrain, il ne passe pas inaperçu et, même si la plupart des personnes le confondent avec le Tempest, il fait parler. L'entoilage en film PVC est réaliste mais reste assez fragile, et la propulsion électrique retenue sera sur ce point un gage de longévité. ■



L'entoilage du Typhoon est en autocollant sérigraphié: au-delà du camouflage et des marquages, les lignes de structure sont partiellement reproduites. C'est très beau, mais dommage qu'il soit trop brillant et fragile.





Le Typhoon offre ce que l'on attend d'un warbird : des trajectoires tirées au cordeau et une gueule dont on ne se lasse pas. Équipé de tout son armement, il en jette ! La présence des roquettes est transparente pour les qualités de vol, il serait dommage de s'en priver.

EN VOL

Un chasseur abordable

Le transport du modèle impose un support pour protéger le capot moteur qui dépasse largement sous le fuselage. La fixation des huit roquettes sera faite en premier, et on peut monter les ailes sans avoir à retourner l'avion, ce qui représente un vrai confort. Les accus de réception sont branchés pour permettre la sortie des trains, puis les accus de propulsion (deux LiPo 6S branchés en série pour former un 12S) sont positionnés et sanglés tout à l'avant du compartiment. Le modèle est paré à prendre l'air. Toutes ces manipulations sont facilitées par le large accès supérieur qui se verrouille rapidement avec le verrou à ressort à l'arrière.

L'avion roule jusqu'au point de décollage pour un dernier check, et c'est parti. La puissance est graduellement augmentée avec une tendance de l'avion à embarquer sur la gauche, qui doit être rapidement contrée à la dérive. Après une trentaine de mètres, l'avion se dresse sur ses roues pour finalement décoller après une sollicitation à cabrer au bout de 80 mètres. La montée est dynamique et, en quelques secondes, le palier d'évolution est atteint. Le train est escamoté sans aucun effet parasite.

Les trims sont affinés pour avoir un avion capable de voler droit sans toucher les manches. Les gouvernes manquent d'homogénéité : la profondeur est un peu molle alors que pour les ailerons, c'est l'inverse avec en plus une tendance peu confortable de surengager les virages. Je décide de tester les basses vitesses avant de poser. Avec 8600 g, j'avais un peu d'appréhension pour les essais de décrochage. Après un copieux ralentissement de la vitesse, l'avion se dandine d'une aile sur l'autre avant de faire une petite abattée dans l'axe. Répétée plusieurs fois, la perte de portance se traduit de la même façon : un petit décrochage tout gentil.

Vraiment rassuré par ce comportement sain, je sors le train et décide de me poser sans les volets. L'approche est faite au moteur, ce dernier étant

réduit au minimum en finale pour ajuster le point de contact avec la piste. La vitesse n'étant pas suffisamment ralentie, le Typhoon rebondit deux fois avant de rouler et s'arrêter sur la piste.

Je rajoute du différentiel et de l'exponentiel aux ailerons pour corriger les deux effets constatés. Je contrôle les batteries qui sont encore à 80 %, on est parti pour le second vol. Les gouvernes sont beaucoup plus confortables et le surengagement en virage a quasiment disparu.

On peut se détendre et commencer à profiter du Typhoon. Je mets la puissance à fond et attaque une chandelle sans prise de vitesse : l'avion monte, monte encore et commence à ralentir après plus de 200 mètres d'ascension ! Il en manque un poil pour avoir un rapport puissance/poids supérieur à 1 mais on a un terrain de jeu énorme.

J'enchaîne avec quelques figures de voltige de base : boucles, tonneaux, retournements peuvent s'enchaîner tout en souplesse pour respecter un vol réaliste. La vitesse d'évolution est plus que respectable, même si l'impression est perturbée par l'absence de bruit mécanique. Le brushless

Scorpion est loin d'être silencieux, mais on entend plus l'hélice que le moteur.

Les volets sont testés : ils génèrent un petit couple cabreur qui va se corriger avec un mixage au niveau de l'émetteur. Le ralentissement est assez spectaculaire et permet de faire des passages pistes à vitesse aussi réduite qu'un trainer : pas mal du tout, et enchaîner un passage piste plein badin avec un autre tous volets sortis fait son effet !

Pour le retour au sol, je ne me fais pas piéger comme la première fois : à 30 cm d'altitude, je lui fais « refuser » la piste pour casser la vitesse jusqu'à ce qu'il se pose tout en douceur. Il reste encore 40 % de capacité de mes accus alors que j'ai volé 8 minutes, à la suite d'un premier vol d'environ 4 minutes. On dispose donc de 12 bonnes minutes, ce qui permet de faire deux vols de 6 minutes avec les mêmes accus. Pour les vols suivants, j'ai équipé le Typhoon de ses roquettes. Leur influence en vol est négligeable et elles ne se voient pas tant que ça, sauf bien sûr lors de passages proches du pilote.



CONSTRUISEZ UN AVION

Les biplans de la Première Guerre mondiale occupent une place privilégiée en aéromodélisme. En plus de leur look particulier, leur allure en vol est toujours spectaculaire, même s'ils évoluent à vitesse réduite... Et puis, piloter un tel engin est une belle expérience, car ces machines « traînent » beaucoup et sont particulièrement sensibles au vent...

Texte : Bruno Vernon

Photos : Bruno et Chantal Vernon



Quand le rédac' chef m'a proposé l'essai d'une telle machine, j'ai accepté tout de suite, d'autant plus que le modèle prévu était un kit laser à construire, et la construction, c'est la partie que je préfère dans notre loisir... La marque Dare Design est disponible en Europe chez Lindinger, avec plusieurs modèles, mais le Nieuport 17 y est actuellement indisponible. Vous pouvez le trouver ici: <https://brodak.com/electric-kits/dare-electric-kits/dare-nieuport-17>

PREMIÈRE IMPRESSION EN DEMI-TEINTES

À l'ouverture du carton, pas de bonne ou de mauvaise surprise

car un kit laser, c'est essentiellement un fagot de bois! Cependant, la qualité du bois et surtout la découpe des nervures et des couples donnent tout de suite une bonne ou une mauvaise impression... Et pour ce kit, je dois dire que la qualité du balsa n'est pas terrible avec des planches de coffrage dures qu'il sera difficile d'enrouler sur des couples ronds. Heureusement, la découpe des pièces est de très bonne facture. S'agissant d'un kit laser, peu d'accessoires si ce n'est un sachet de visserie, dont on verra au montage qu'il manque l'essentiel... Le revêtement, les roues, le pilote et accessoirement la mitrailleuse sont à se procurer séparément. C'est un peu dommage et ça augmente sérieusement le prix du kit!

Autre déception: le capot moteur est en ABS: trop fin, mal fini, il est inutilisable en l'état...

Le plan n'est pas très bien détaillé et, au niveau définition, j'ai connu mieux. Quant à la notice (en anglais), son contenu n'apporte pas grand-chose, mais qu'importe, cet avion n'est pas destiné aux débutants!

Petite cogitation sur la propulsion: cet appareil est prévu pour être motorisé par un moteur thermique de 8 à 10 cm³. Quand je prends en compte cette envergure (1,70 m), plus l'aile inférieure, plus la traînée des câbles, conjuguée à celle du fuselage, je me dis que cette motorisation risque d'être un peu faiblarde! De plus, l'avant très court oblige systématiquement à plomber le nez de ce type

d'avion... J'ai donc opté pour une motorisation bien plus joufflue, à savoir un 15 cm³ méthanol (de marque Planet Hobby) et bien sûr en 4 temps pour avoir un son réaliste bien adapté à ces vieilles toiles.

Les servos seront des KS PDI- 2105 MG (deux pour les ailerons, uniquement présents sur les ailes supérieures, et deux pour la profondeur), ainsi que deux Futaba S 3003 pour la dérive et les gaz.

CONSTRUCTION FACILE POUR LES AILES...

La construction des ailes est on ne peut plus simple avec leur intrados plat et leur forme rectangulaire sans évolution de profil.

DE LÉGENDE



Moyennant quelques modifications, le kit à construire de ce Nieuport 17 (Dare Design) devrait vous apporter beaucoup de satisfaction en vol...

LE VRAI

Le Nieuport 17 était dérivé du Nieuport 11, en plus grand et avec un moteur plus puissant (110 puis 130 ch). Apparu sur le front en mars 1916, il était très maniable et disposait d'une bonne vitesse ascensionnelle, lui permettant d'être un redoutable chasseur au combat... Toutefois, ses ailes inférieures avaient tendance à se briser en piqué prolongé! Les appareils français étaient armés d'une mitrailleuse Vickers synchronisée de 7,7 mm, placée sur le capot moteur. Il resta opérationnel jusqu'au début de l'année 1917 et fut piloté par les plus grands As de la Première Guerre, dont bien sûr le fameux capitaine Georges Guynemer.



BRIEFING

MARQUE

Dare Design

MODÈLE

Nieuport 17

TYPE DE KIT

Kit laser avec plan, nervures découpées, balsa de coffrage, GTP et accessoires

Prix indicatif **230,00€**

CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	1 072 mm
LONGUEUR	1 220 mm
CORDES AILES SUP	290/250 mm
CORDES AILES INF	150 mm
PROFIL	Plat
SURFACE	66 dm ²
MASSE	3 500 g
CH. ALAIRE	53 g/dm ²

ÉQUIPEMENTS

SERVOS	x4 KS PDI- 2105 MG, x2 Futaba S 3003
MOTEUR	P.H. FS91AR
HÉLICE	Metts 15x6 bois

RÉGLAGES

CENTRAGE	à 160 mm du B.A des ailes sup
----------	----------------------------------

DÉBATTEMENTS*

AILERONS	+20/-30 mm avec 20 % d'expo
PROFONDEUR	+/- 40 mm et 20% d'expo
DÉRIVE	2x80 mm avec 30 % d'expo

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

DÉBRIEFING



bien vu

- Avion de légende
- Semi maquette très ressemblante
- Vol réaliste
- Réelles aptitudes acrobatiques



à revoir

- Nombreuses modifications à prévoir
- Capot moteur inutilisable
- Accessoires non fournis

çage des longerons supérieurs qui épousent l'arrondi du profil. Celui des ailes supérieures est en balsa, le ponçage est relativement facile en faisant bien attention à ne pas entamer les nervures. Celui des ailes inférieures est en spruce, et là, ça se gâte un peu. J'ai choisi de poncer ce longeron à part sur le chantier avant de le coller en place. Petite modification : j'ai collé des équerres de renfort au niveau des queues de nervures, car celles-ci sont collées sur le chanfrein sans encoches avec le bord de fuite : pas très mécanique. Le reste de la construction est un jeu d'enfant et vous voilà avec vos ailes finies en un rien de temps...

... MAIS PLUS COMPLIQUÉE POUR LE FUSELAGE

La décision de monter un moteur plus gros que prévu entraîne beaucoup de modifications, même si ce moteur entre complètement dans le fuselage. La traction et les vibrations supplémentaires obligent à renforcer sérieusement tout l'avant du fuselage. Ce n'est pas un problème en soi, car tout le poids en avant du centre de gravité est le bienvenu... J'ai donc remplacé toute la construction en treillis de balsa sur les flancs par du CTP pour former un caisson indéformable. Le couple pare-feu a été renforcé par deux baguettes de pin qui feront office de bâti moteur (à l'ancienne quoi!). Ce couple est emboîté dans les flancs de CTP grâce à deux encoches, puis collé à l'époxy lente, renforcé par des baguettes de balsa triangulaires dans tous les angles. À noter que sur le plan, il est prévu 1° de piqueur mais pas d'anticouple : étonnant. Par précaution, j'ai collé le couple pare-feu avec 1,5° d'anticouple.

Pour plus de commodité, j'ai construit le fuselage en deux parties : le caisson avant, puis la poutre arrière. Ainsi, il est beaucoup plus facile de tout bien disposer (récepteur, servos, radio et batterie) en manipulant le caisson avant à sa guise.

Le peu de place disponible et le manque d'informations (plan et notice) m'ont conduit à faire de nombreuses modifications : un



plancher pour recevoir le réservoir, puis un autre pour le support servo de direction et le récepteur. Quant au servo de profondeur, le manque de place et la complexité d'une commande double par câbles aller-retour difficilement

mais quel gain de temps et sans prise de tête!

Le train a dû être revu aussi : des renforts supplémentaires et une fixation différente. Il m'a fallu également recouper et retordre la CAP du train lui-même car elle

bans. Pour le moins fragile, cette fixation a dû être modifiée en fabriquant une cabane maintenue fermement par les haubans, les ailes venant se fixer sur cette même cabane grâce à deux vis nylon et à trois pions de centrage. Les haubans en CAP ont été remplacés par des plats d'aluminium (carénés), car leur fixation à base de cosses rondes ne me plaisait pas. Enfin, j'ai rajouté des couples supplémentaires sur le côté du fuselage pour avoir moins de déformation au niveau du coffrage.

Comme dit plus haut, le capot moteur du kit est inexploitable. D'un diamètre trop petit (21 cm au lieu de 22), en ABS trop fin et trop fragile, il est juste bon pour la poubelle! J'ai donc opté pour un capot en fibre de carbone, enroulée sur un moule perdu. Le résultat est satisfaisant, mais implique beaucoup de travail supplémentaire! Dernière modification : la béquille de queue qui était une simple CAP a été remplacée par un fer plat élastique provenant d'un jeu de cales : ainsi, l'arrière de l'avion est beau-



Avec un peu moins de 1,10 m d'envergure, ce Nieuport n'est pas très grand mais la formule biplan apporte de la présence.

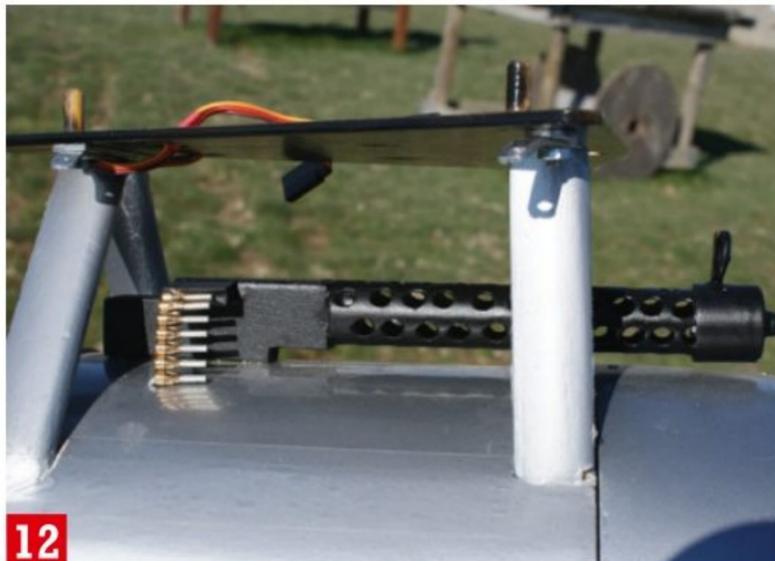
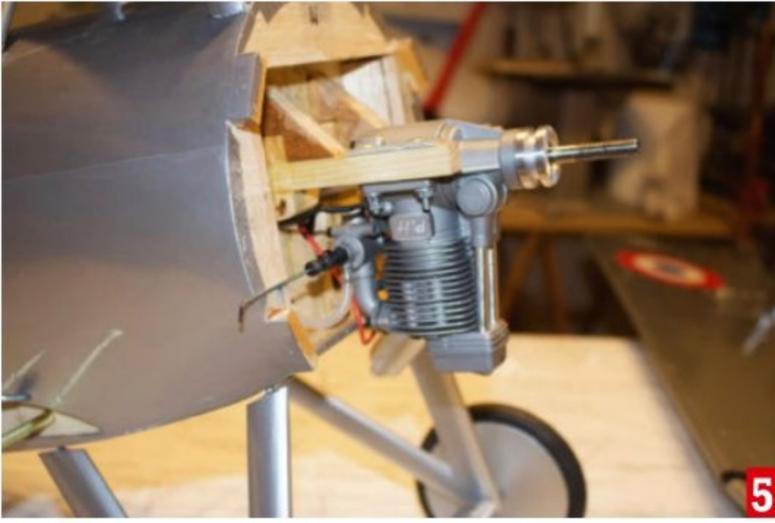
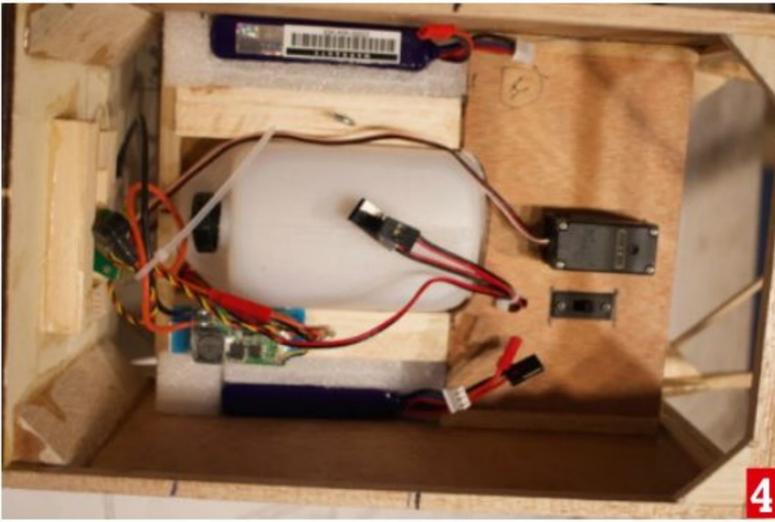
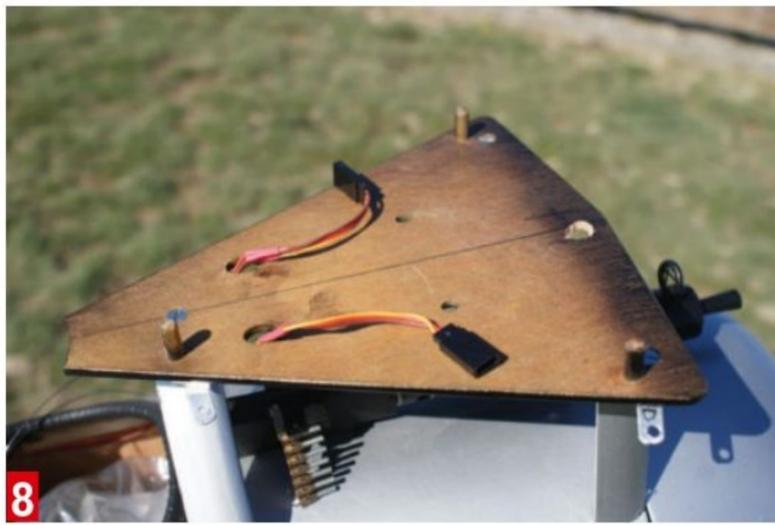
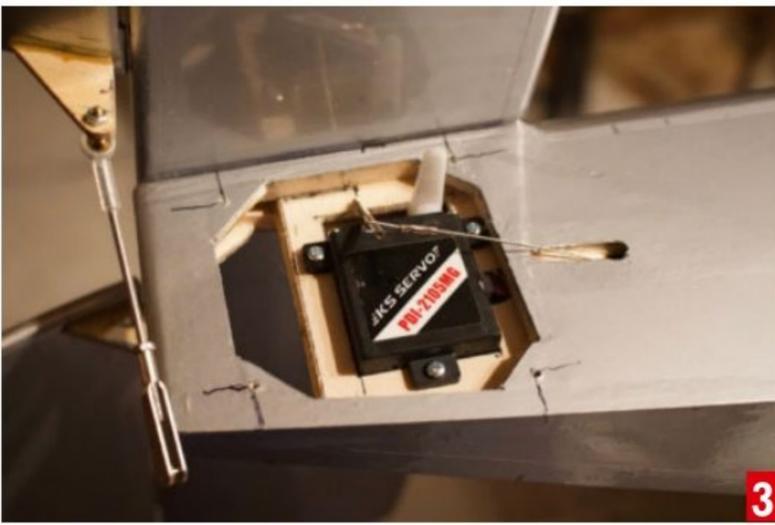
réalisable m'ont obligé à trouver une autre solution, à savoir deux mini-servos (un par gouverne, qui prennent place à l'arrière du fuselage). Ça fait moins maquette,

n'était pas à la bonne dimension.

Dernier point, et non des moindres : la fixation des ailes supérieures qui est prévue par vissage directement sur les hau-



Montage à blanc avant entoilage et finition.



1 La construction des ailes est facile et rapide, d'autant que les ailerons ne sont présents que les ailes supérieures.

2 Il y a plus de travail sur le fuselage, notamment à cause des nombreuses modifications faites par l'auteur.

3 Parmi ces modifications, la mise en place d'un servo de profondeur, installé sous le stabilisateur (et bien sûr recouvert par une trappe).

4 Vu le peu de place disponible, l'installation radio/réservoir a été faite avant le coffrage du fuselage.

5 Le moteur, presque trop puissant pour cette cellule, est un 15 cm³ 4 temps fonctionnant au méthanol. Un 10 cm³ aurait été suffisant.

6 Le capot moteur a été refait avec la méthode du moule perdu. Après ponçage, il a été recouvert d'un apprêt garnissant.

7 Le faux moteur a simplement été fait à partir de tubes plastique cannelés. Simple, mais ça donne le change!

8 La cabane: modification obligatoire pour avoir un bon maintien des ailes supérieures.

9 On voit ici un des servos d'ailerons et un des plats de laiton par la fixation des haubans.

10 La béquille de queue a été améliorée, avec une lame en acier.

11 Le poste de pilotage, sommaire mais suffisant sur une semi-maquette, a été habillé avec un joint à lèvres.

12 La mitrailleuse (non fournie) est faite avec un tube d'aluminium percé et un morceau de balsa.



coup mieux amorti. Bref, de nombreuses modifications à prévoir, tout ceci donnant le sentiment d'un kit mal étudié et mal fini...

FINITIONS

Bon, le Nieuport commence à avoir fière allure, et le montage à blanc permet de se motiver pour la suite. L'entoilage sur un tel avion n'est pas difficile mais, pour des questions de coût, j'ai remplacé l'Oracover par de l'Easycoat que j'avais déjà utilisé. Plus difficile à poser, il reste cependant d'un emploi relativement aisé... Malheureusement, l'Easycoat utilisé (de couleur argentée) s'est avéré être une vraie « vacherie » à poser sans plis...

Sur un tel avion, la finition est essentielle, même s'il ne s'agit que d'une semi-maquette. Les roues ont été achetées dans un magasin de modélisme et peintes à la teinte de l'avion. Le capot a reçu un faux moteur en étoile fait à partir de morceaux de gaine cannelée... L'ouverture du poste de pilotage a été habillée avec du joint à lèvres. La mitrailleuse est elle aussi faite de bric et de broc, mais fait illusion. Enfin, des décalcomanies découpées par mon ami JR ont fini de parfaire la finition (la cigogne a été collée à l'envers: une faute d'inattention sans doute due à mon grand âge

et impossible à décoller, les décalcomanies étant sécurisées à la résine)... Si au final, on est très loin d'une maquette exacte, tous ces petits détails habillent bien notre Nieuport et lui confèrent un petit côté « authentique ».

Bon, il est temps de passer aux choses sérieuses en vérifiant la position du centre de gravité. Le calcul de celui-ci n'est pas chose aisée sur un biplan, mais il confirme celui donné par le plan. Les nombreuses modifications de la cellule et le poids supplémentaire du moteur ont permis d'équilibrer le Nieuport sans un gramme de plomb! Chose rare sur ce type d'avion... Verdict: 3 500 g, soit 500 g de plus que le poids prévu. Rien de méchant car la charge alaire est de 53 g/dm², ce qui en fait un biplan très léger.

BILAN MITIGÉ

C'est mon premier biplan et je ne suis pas déçu car ce Nieuport 17 est un véritable régal pour les yeux en statique, mais aussi en vol! Malheureusement, pour arriver à ce résultat, ce kit laser est un « peu léger » et il vous faudra sérieusement le modifier. Mais le jeu en vaut réellement la chandelle, car ce biplan est un avion magnifique et vole d'une façon très réaliste. Succès garanti sur le terrain! ■



Le Nieuport 17 est un sesquiplan: ses ailes inférieures ont une surface moitié moindre par rapport aux ailes supérieures.



L'auteur a été très agréablement surpris par l'agrément de pilotage procuré par cet avion. De quoi faire largement oublier le temps passé à l'atelier...

EN VOL

Un vol magique

On ne peut pas y couper: sur le terrain, le montage d'un biplan de ce type est assez long et laborieux... mais, heureux revers de la médaille, une fois monté et pour faire court... ça a de la « gueule »!

Avant ce premier vol, et comme à mon habitude, à l'atelier, tout a été maintes fois vérifié: Vé longitudinal, centrage, sens des débattements, programmation radio, et de nombreux points fixes pour le moteur... On ne se défait pas d'un ancien métier lié à la maintenance aéronautique! Ainsi, le jour « J », aucun stress, avec un moteur qui tourne comme une horloge et ne demande qu'à prendre l'air...

Notre belle piste en herbe a été un peu cabossée par un hiver très humide, mais qu'importe, le Nieuport s'en accommode fort bien en sautillant de motte en motte lors du taxiage, sans jamais tenter de passer sur le nez... C'est parti: dès la mise des gaz, le Nieuport lève la queue et décolle... en 1 mètre! Fichtre, la puissance est bien là, et la portance aussi.

Une fois l'avion dans son élément, le moteur est réduit au maximum et notre bel oiseau se plaît à voler en ne se pilotant quasiment qu'à la dérive, c'est bluffant. La sonorité du 4-temps sied à merveille à ce biplan, et le moteur fume beaucoup (puisque carburant au méthanol)! Tout cela apporte un côté réaliste à ce vol et, à le contempler ainsi dans son élément, j'en oublierais presque que tous les tests restent à faire car il s'agit bien du premier vol.

Dès que les gaz sont poussés, le Nieuport (finalement surmotorisé) prend une bonne vitesse et ne semble pas pénalisé par la traînée engendrée par son gros capot et par les haubans. À bonne allure, l'avion répond bien sur tous les axes avec les débattements que j'ai programmés, et vole droit avec peu de trim. L'anticouple que j'avais prévu est bon. Seul bémol, le piqueur moteur est insuffisant et l'avion a tendance à monter avec les gaz à fond.

Le test de centrage (en piqué à 45° avec le moteur au ralenti) confirme un réglage à la bonne position avec un avion qui ne remonte pas trop vite et un vol dos qui demande peu de profondeur à piquer.

Confiant dans les bonnes aptitudes du Nieuport, j'entame quelques figures de base: loopings et tonneaux (très) barriqués sont une formalité tant la puissance est présente, tandis que les renversements et surtout la vrille semblent être les points forts du Nieuport, confirmant ainsi ses très bonnes capacités acrobatiques... Un régal! Le vent présent ce jour-là (15 km/h) chahute un peu le biplan mais, bien réactif aux commandes, le Nieuport se pilote facilement, en conjuguant bien les axes pour éviter le dérapage.

L'atterrissage reste un moment délicat car malgré la faible vitesse, l'avion plane et refuse de se poser! Il me faudra trimer le ralenti moteur au maximum à la limite de la coupure, pour qu'enfin le Nieuport consente à se poser comme une fleur, sans rebondir, et finaliser ainsi un vol d'essai sans aucune anicroche...

Depuis, les nombreux vols effectués ont montré que la motorisation 10 cm³ préconisée par la notice sera suffisante pour faire évoluer ce Nieuport.



ESSAI Futura v2 PNP de FMS Models

EFFET « WHAOW » GARANTI

Il y avait plusieurs années que je n'avais pas touché à un jet électrique. Quand Beez2B, distributeur de FMS Models pour la France, le Benelux et quelques autres pays d'Europe, m'a proposé de réaliser l'essai de la nouvelle mouture du Futura, j'ai vu là l'occasion de mesurer les progrès accomplis par les fabricants en matière de propulsion par turbines électriques. Et je n'ai pas été déçu! Ce Futura V2 est un engin vraiment incroyable par ses performances et ses qualités de vol.

Texte : Jean-Louis Coussot

Photos : Cécile et Jean-Louis Coussot, François Richard



Le Futura originel est un jet « à réacteur » conçu par Tomahawk Aviation et adapté à une voltige assez proche du F3A, tendue et ultra-précise. Il est disponible en 1,90 et 2,60 m d'envergure.

En collaboration avec Tomahawk Aviation, FMS Models a développé en 2016 une version réduite et moulée en mousse EPO. Déjà fort réussie, cette version laisse place en 2019 à la « V2 », qui perd sa bulle transparente au profit d'une verrière noire, mais avec aussi de nombreuses améliorations au niveau des équipements (servos analogiques 13 g à pignons métal, plus précis et plus puissants que les 9 g de la V1, moteur un peu plus puissant avec nouveau contrôleur

d'origine Hobbywing, connecteurs d'ailes et verrou de verrière améliorés).

UN LOOK ADAPTÉ À LA FONCTION

Les formes du Futura ont surpris lors de sa sortie. Le fuselage semble énorme (donnant la sensation que les ailes sont minuscules). Tout sur cet avion est conçu pour privilégier les trajectoires, que l'on vole à plat, sur le dos ou sur la tranche.

Vous n'aurez pas manqué de remarquer la charge alaire qui, pour un avion d'à peine plus d'un mètre d'envergure, a de quoi faire blêmir... Stop, oubliez les a priori! C'est un chiffre qui ne tient

compte que des ailes mais, à l'évidence, le fuselage du Futura est porteur et ses grandes entrées d'air n'y sont pas pour rien. C'est difficile à chiffrer, mais effectif en vol.

La hauteur du fuselage assure un vol tranche facile, sans avoir recours à une gouverne de direction surdimensionnée ni à une incidence « tranche » élevée. Les tonneaux à facettes n'en seront que plus faciles.

Le Futura est plutôt destiné à voler vite, mais il lui faut rester sage pour l'atterrissage. Aussi est-il muni de volets de belles dimensions, qui peuvent braquer fort. Ainsi, c'est un avion qui reste accessible à tout pilote disposant d'une bonne expérience en voltige.

Jet en mousse performant, bien motorisé et très agréable à piloter, ce Futura V2 de FMS Models est assurément un excellent choix.

BRIEFING

MARQUE

**FMS Models
(Beez2Bee)**

MODÈLE

Futura V2 PNP

TYPE DE KIT

**ARTF en mousse EPO,
livré avec équipements**

Prix indicatif **429,63 €**

CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	1 060 mm
LONGUEUR	1 060 mm
CORDES	260/120 mm
PROFIL	Biconvexe très dissymétrique
SURFACE	22 dm ²
MASSE	2 717 g
CH. ALAIRE	123,5 g/dm ²

ÉQUIPEMENTS (fournis)

SERVOS	x8 analogiques 13 g
TURBINE	80 mm 12 pales
MOTEUR	brushless 3280, kV 2100
CONTRÔLEUR	100 A
ACCU PROP.	LiPo 6S 4000 mAh (non fourni)

RÉGLAGES

CENTRAGE	à 105 mm du B.A à l'emplanture
----------	-----------------------------------

DÉBATTEMENTS*

AILERONS	petits +/- 10 mm avec 20 % expo, grands +/- 13 mm avec 30 % expo
PROFONDEUR	petits -15/+12 mm avec 10 % expo, grands - 20/+15 mm avec 25 % expo
DIRECTION	petits 2x17 mm avec 15 % expo, grands 2x23 mm avec 35 % expo
VOLETS	0/16/40 mm

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

DÉBRIEFING



bien vu

- Montage facile et rapide
- Train d'atterrissage suspendu à roues tirées
- Puissance de la motorisation
- Qualités de vol hors pair
- Performances exceptionnelles



à revoir

- Autonomie limitée

LE KIT FMS

La boîte est plutôt imposante (1 200 x 325 x 250 mm). À l'ouverture, on découvre le « container » en polystyrène typique de FMS, qui cale et protège parfaitement les éléments. Le fuselage, énorme, occupe une grande partie de l'espace, tandis que les ailes semblent bien minuscules. On trouve donc :

- Le fuselage pré-équipé de la turbine, du contrôleur, du train avant rentrant et d'une platine qui regroupe les diverses rallonges venant de tous les points du fuseau pour simplifier les connexions au récepteur (un connecteur pour une fonction). On note que le plan de raccord avec les ailes est doté d'un multiconnecteur qui assurera la connexion automatique des servos de volet, d'aileron et de train lors du montage. Pour l'empennage, on est sur des rallonges plus classiques. La verrière comporte une base en mousse, sur laquelle est collée la bulle opaque. Un verrou à ressort assure une fixation fiable à l'arrière. On note la platine qui supportera le pack d'accus, doté de deux sangles Velcro. Le volume disponible est vaste.
- La turbine de 80 mm de diamètre possède un fan à douze pales. Une trappe permet d'y accéder, moyennant un peu de découpe des décors adhésifs. Elle est animée par un gros brushless 3280 à rotor interne avec un kV de 2 100 tr/min/V. C'est imposant pour la taille du modèle ! Le contrôleur « Predator » est une fabrication Hobbywing supporte



Le contenu du kit : la préfabrication est poussée à l'extrême.

théoriquement 100 A en continu, 120 A en pointe. Nous verrons qu'il travaille aux limites ! Il alimente la radio via un SBEC 5V/5A. L'alimentation sera assurée par un gros pack LiPo 6S avec une capacité conseillée de 4 000 mAh et un taux de décharge d'au moins 35C.

- Les ailes sont prêtes à l'emploi, avec dans chacune un servo d'aileron et un servo de volet (13 grammes, pignons métal) et une jambe de train principal. On retrouve le connecteur pour branchement automatique au fuselage, monté dans des pièces d'emplanture en plastique qui intègrent les éléments

de calage d'incidence et de fixation.

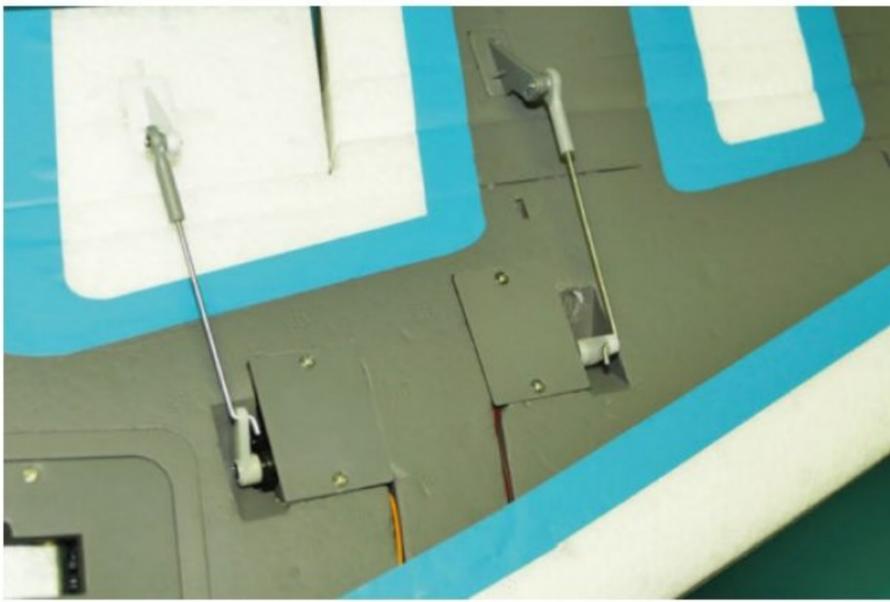
- Servos et boîtiers de train sont démontables, logés dans des supports en plastique moulé, collés dans la mousse et fixés via des contreplaques vissées. L'articulation des volets est obtenue par rétreint de la mousse, tandis que les ailerons sont montés sur trois charnières, ce qui est parfait pour la durabilité.

- L'ensemble des trains installés dans le fuselage et les ailes mérite d'être détaillé : outre le mécanisme électrique de rétraction à noix en métal, les jambes sont usinées en aluminium et dotées de roues mon-

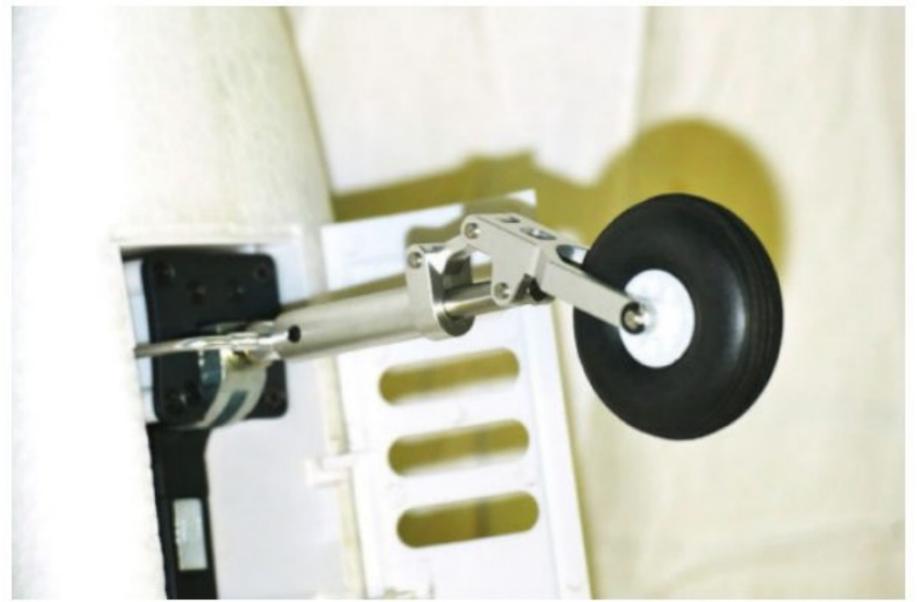
tées sur un bras « tiré » avec un compas pour la tenue dans l'axe. Un ressort assure la suspension, assez ferme, mais bien conçue pour supporter un atterrissage dur ou absorber les à-coups d'une piste en herbe. Les roues principales de 55 mm et la roue avant de 44 mm sont dotées de pneus relativement durs. Une trappe en plastique moulé est vissée sur chaque jambe principale et plaque parfaitement sous l'intrados quand le train est rentré. Pour le train avant, un servo dédié assure la dirigeabilité. Une trappe avec des ouvertures assurant un peu de ventilation dans le fuselage



Une radio avec télémétrie est bien pratique pour préparer l'atterrissage en fonction de la consommation réelle plutôt qu'avec un chrono.



Les servos sont des modèles analogiques au format 13 g, à pignons métalliques et avec un couple de 2,8 kg.cm sous 6 V. Les volets sont articulés directement par rétreint de la mousse, tandis que les ailerons possèdent de vraies charnières.



Le train rentrant électrique est équipé de superbes jambes usinées en aluminium, avec un amortissement de type bras tiré très efficace.

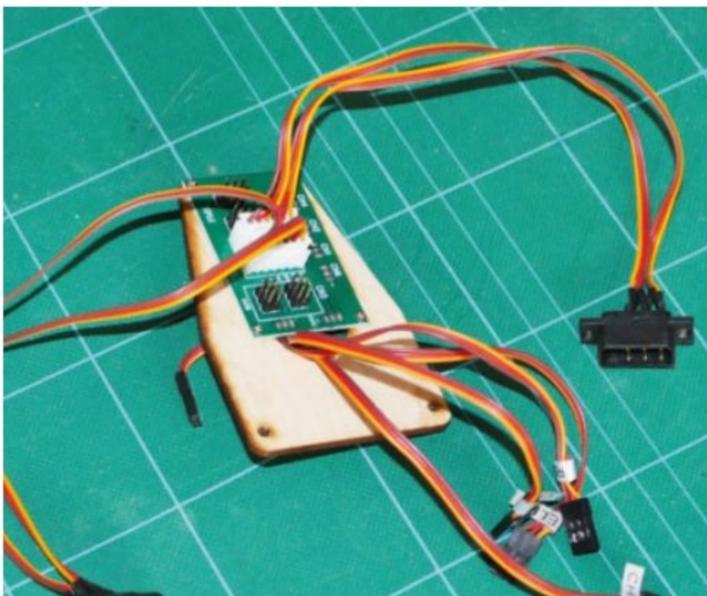


Le raccord fuselage-ailes et ses ergots servant à caler l'incidence et recevant les vis de fixation des demi-voilures. On voit aussi (en noir) le multiconnecteur pour les servos d'ailerons, de volets et le train.

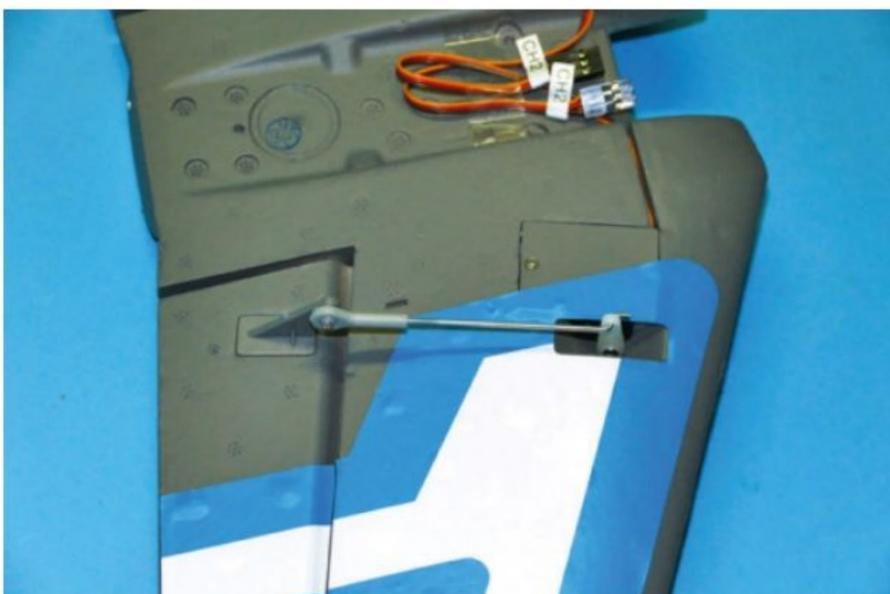


La bulle se retire facilement et le volume réservé à l'accu LiPo 6S 4000 mAh est conséquent.

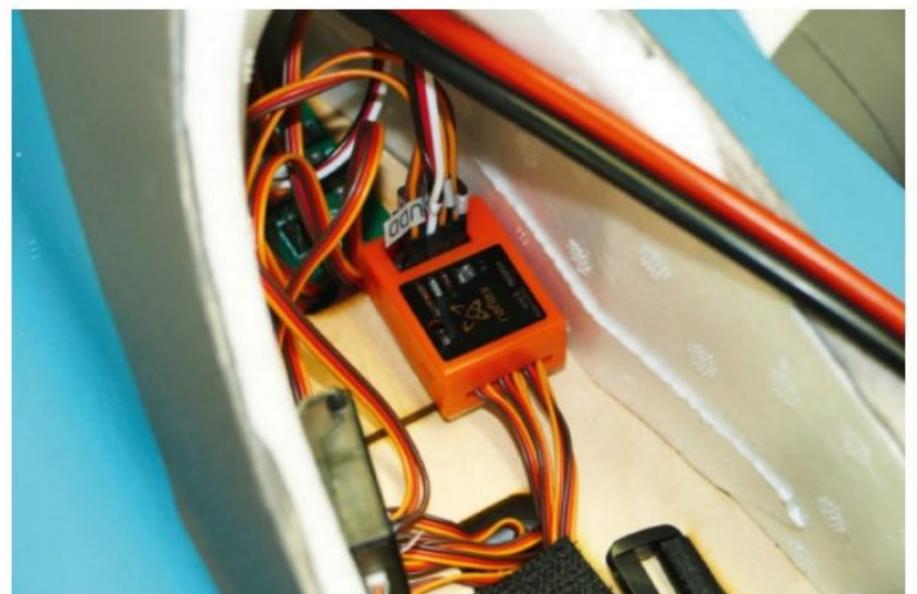
Montée et câblée en usine, cette platine électronique regroupe l'ensemble des fils de servos et de trains. On voit les faisceaux qui partent vers les emplantures des ailes avec les multiconnecteurs.



La turbine de 80 mm à 12 pales est visible par les entrées d'air ou la tuyère. Et elle pousse fort ! En cas de besoin, une trappe permettra d'y accéder.



Deux servos pour les gouvernes de profondeur, c'est une redondance de bon augure. Les commandes des gouvernes sont montées sur rotule côté guignol, et avec un « Z » côté servo. Aucun jeu notable.



Livré avec le kit, le module de stabilisation Reflex sera monté si le pilote le désire. Il est livré avec sa notice spécifique au modèle FMS concerné. Le sens de montage est à respecter impérativement.

en vol vient refermer le logement train rentré, là aussi avec une fermeture précise.

- Le stabilisateur est monobloc, équipé de deux servos de profondeur. Outre le fait de supprimer le besoin d'une liaison entre les deux gouvernes, cela assure une redondance utile sur un modèle aussi rapide. Les gouvernes sont articulées par rétreint de matière. J'aurais aimé retrouver les charnières comme sur les ailerons. Des inserts en plastique renforcent les passages des vis de fixation.

- La dérive possède son propre servo et ses inserts en plastique collés pour la fixation sur le fuselage.

- La clé d'aile est un tube en fibre de verre de 12 x 10 x 400 mm. Un petit sachet contient la dizaine de vis nécessaires à l'assemblage final.

- La notice typique FMS est à base de dessins, avec des textes concis, et est proposée en anglais, allemand, français et chinois.

- Enfin, on découvre une petite boîte notée « Reflex », qui contient un système de stabilisation « 6 axes » (gyros 3 axes, accéléromètres 3 axes). Cet équipement se généralise sur les kits FMS. À noter que chaque module Reflex est doté d'un numéro qui correspond au type de modèle FMS. En effet, les paramètres sont réglés et optimisés en usine pour le modèle avec lequel le module est livré, il n'est pas possible de modifier les réglages. Ainsi, un module Reflex de Futura ne doit pas être monté sur un autre type d'avion.

ÉQUIPEMENTS À PRÉVOIR

Une radio 6 voies est suffisante puisque les servos sont regroupés

via la platine dans le fuselage. Si vous utilisez le module Reflex, une voie de plus sera nécessaire pour choisir le mode de fonctionnement. Si on a 8 voies, il est possible de désolidariser le servo de dirigeabilité du train avant afin de le commander via un mixage avec la direction, et ainsi de pouvoir affecter un potentiomètre pour trimer la roue avant indépendamment de la gouverne de direction.

J'ai utilisé deux types d'accus LiPo 6S, avec des masses assez différentes : 626 g et 716 g. Les plus lourds sont des 50 C. Il s'avère que ce sont ceux-ci qui assurent le centrage juste sur la limite arrière préconisée, soit 105 mm du B.A. Choisissez donc des LiPo offrant le plus de capacité possible et pesant autour des 715 grammes.

ASSEMBLAGE

Avec FMS, on est habitué à ce que ce chapitre soit bref, et c'est le cas. Après connexion des rallonges des servos de profondeur, le stab est fixé par trois vis. Même chose pour la dérive. Les ailes sont glissées sur la clé qui traverse le fuselage et bien rentrées dans leurs logements (c'est un peu dur au premier montage, mais cela s'assouplit à force...) et deux vis sous chaque intrados les verrouillent en place... Et... l'assemblage est terminé!

Le centrage préconisé de 100 à 105 mm du B.A. est parfait. Pour les débattements, je n'ai pas pu obtenir les 15 mm de débattement des ailerons préconisés, les servos ne voulant pas me donner plus que 13 mm. Les valeurs retenues après les essais figurent dans le tableau habituel. Le bon point concerne les volets qui ne nécessitent aucune compensation à la profon-

GYRO « ON »

Au fait, et le module Reflex ? Il se commande par une voie à trois positions. Au milieu, le système est coupé, donc pas d'assistance. Inter d'un côté, on a une stabilisation standard qui va lisser le vol et atténuer les turbulences. Inter de l'autre côté, on a un mode de limitation des inclinaisons en tangage et roulis (en plus de la stabilisation). Ce mode, très utile sur des trainers, est peu adapté à un avion comme le Futura V2 puisque le niveau de pilotage requis rend inutile cette fonction. Par ailleurs, limiter l'inclinaison

à 20-25° à grande vitesse donne un rayon de virage considérable, qui peut vite emmener en limite de visibilité.

Le mode stabilisation standard est en revanche très bien et, pour avoir volé avec le Futura V2 en air turbulent, son effet est appréciable. Décoller dans des « rouleaux » est bien plus confortable avec le gyro. Les figures style « tonneau à facettes » et « vol tranche » sont encore plus faciles et plus précises. Il ne faut donc pas hésiter à l'utiliser.



L'appréhension compréhensible avant de mettre en l'air cet avion petit, puissant et à la charge alaire élevée disparaîtra totalement dès les premières secondes de vol, tant le Futura V2 est sain et agréable.



J'avoue que le rapport entre la masse, l'envergure et la surface du Futura m'a un peu impressionné avant d'attaquer le premier vol. Mon club disposant d'une piste en dur de seulement 50 mètres de long, j'ai préféré assurer et me rendre sur une piste de 100 m de long. Je remercie au passage la FAC – Formation Aéromodéliste Chalonnaise – qui m'a permis d'utiliser ses infrastructures et m'a réservé un accueil très sympa).

Pleins volets, grands débattements et mise en puissance franche, l'accélération est énorme et on peut décoller en une trentaine de mètres (sans vent), puis attaquer une montée sous une belle pente. Pfouuuu ! La turbine envoi « vraiment du bois » !

Pour prendre le Futura en main, on peut voler à mi-gaz, ce qui permet de disposer d'une autonomie raisonnable et de se familiariser avec le pilotage. Les gouvernes sont très précises sur tous les axes et on vole vraiment sur un rail ! La consommation est à 50-55 A et la vitesse a été mesurée autour des 120 km/h. Comme l'avion est tout de même petit, la sensation de vitesse est bien présente. À cette vitesse, on peut déjà passer toute la voltige. Les tonneaux sont un vrai régal tant l'avion est calé sur sa trajectoire. Les facettes sont vraiment faciles (encore plus avec le Reflex activé). Le vol tranche tient avec assez peu de braquage de la direction et est stable. En vol dos, on pousse juste ce qu'il faut pour bien sentir ce que l'on fait, et l'assiette du fuselage reste très horizontale.

En réduisant la puissance, la vitesse diminue et il devient agréable de sortir un cran de volets pour que l'avion soit porté sans avoir à voler avec une forte incidence. Les gouvernes restent très douces et le vol est toujours aussi précis. Le Futura est sain à souhait et, si on ressent l'inertie due à la masse, on n'a pas la sensation de flirter avec le décrochage. Les passages « lents », bas et avec les pleins volets (train rentré) sont un vrai plaisir. On est alors autour des 75 km/h.

Le décrochage, testé en altitude, donne une descente parachutale en petits débattements et un début d'abattée douce avec

les grands débattements. Les vitesses relevées : 65 km/h en lisse, 60 km/h avec un cran de volets et 55 km/h avec les pleins volets. Il faut un peu d'altitude pour la ressource en souplesse, avec remise progressive des gaz. Les essais de vrille montrent une vrille plutôt lente, nez bas, mais avec un très fort taux de chute en n'utilisant que la direction et la profondeur. Les ailerons « pour » accélèrent la rotation, mais transforment la vrille en virage engagé. Dans tous les cas, la sortie est facile : manches au neutre, le nez tombe, la vitesse monte vite, la ressource se fait en souplesse en remettant les gaz. J'ai testé « pour voir » le déclenché, à vitesse modérée. Le Futura déclenche sec en braquant tout d'un coup et s'arrête tout aussi net en recentrant les manches.

À plein gaz, la consommation grimpe autour des 100 A (à comparer avec les 115 A qui avaient été mesurés en statique). En laissant le modèle accélérer à plat, on atteint les 185 km/h. En légère descente, on passe même les 200 km/h. C'est moins qu'un racer, mais ça dépote ! Pensez à réduire de temps en temps, on est aux limites des possibilités du contrôleur et il est bon de le ménager un peu... Une boucle attaquée à 175 km/h tirée sur un grand diamètre, donne encore entre 110 et 130 km/h en passant le sommet.

En dehors du fait qu'il ne faut pas lâcher l'avion des yeux et qu'on doit souvent virer ou évoluer dans le plan vertical pour rester « visible », aucune difficulté, les gouvernes sont d'un rare agrément (bien sûr, à ces vitesses, on est passé en petits débattements).

Atterrissage : pour décider du bon moment, si vous avez comme moi un capteur de capacité consommée, une alarme en atteignant 70 % de la capacité nominale est parfaite. Dans mon cas, c'est après avoir utilisé 2800 mAh. Sinon, un chrono calé sur 2 min 45 sera une sage précaution. L'ennui avec le chrono, c'est qu'il ne tient pas compte du style du vol et que si vous avez volé « sage », vous poserez avec beaucoup de capacité restante... En fait, l'autonomie peut varier du simple au double selon l'utilisation

des gaz : on peut atteindre les 6 minutes avec un vol « cool », ou descendre à 3 minutes avec un vol qui « envoi ». En alternant évolutions rapides et passages lents, la moyenne s'établit à 4 minutes, avec une consommation mesurée comprise entre 3000 et 3100 mAh. Les accus sont ainsi préservés d'une fatigue prématurée, et vu le coût de ces gros packs, c'est préférable. Quand le signal retentit, on met mi-gaz, on passe en « vent arrière » et on sort un cran de volets, suivi du train. En passant le travers du seuil de piste, on peut sortir les pleins volets et réduire les gaz à 30 %. On se ménage une finale courte sur 100 m environ. À noter que compte tenu du décor gris et bleu, il m'est arrivé avec certains « ciels » d'avoir du mal à visualiser l'avion durant le virage d'alignement, d'où la préférence pour une approche assez courte. Si vous êtes haut, pas de panique, coupez les gaz et nez bas, le Futura n'accélère que modérément, les volets et le train traînant assez pour calmer le jeu. Si vous êtes « court », des gaz et fuselage à plat en anticipant un peu pour tenir compte de l'inertie. La vitesse durant la finale est entre 70 et 75 km/h. L'arrondi est facile à doser et le toucher des roues se fait vers 65 km/h. À noter que l'on peut tenir le Futura « nez levé » assez longtemps, le train étant très bien positionné. En revanche, poser « trop vite » et vouloir lever le nez conduit au rebond... suivi d'un second toucher où les amortisseurs font leur travail. Avec un peu d'habitude, je me pose maintenant sur ma piste habituelle (50 m en dur), même si ça se termine par quelques mètres dans l'herbe. À noter que si vous avez une piste en herbe bien rase, le train du Futura permet de décoller et atterrir dessus sans aucun problème. Le décollage sera juste un peu plus long et l'atterrissage... un peu plus court.

Le Futura est une machine qui adore les évolutions amples, coulées, tirées au cordeau... Une boucle s'étire sur 100 m de haut sans difficulté. C'est aussi un avion qui se pilote en ayant la « tête devant », c'est-à-dire en sachant bien à l'avance ce que l'on va faire à la suite de la figure en cours. Moyennant quoi, le vol est d'un extrême agrément.



deur. À noter qu'il a fallu trimer la profondeur environ 1 mm à piquer par rapport au neutre théorique sur mon exemplaire. Peut-être parce que je vole en limite arrière de la plage de centrage...

LE MODULE REFLEX

Une notice succincte est livrée avec le module Reflex, le point important étant de le positionner à l'endroit prévu et de l'orienter comme indiqué sur le schéma. Ensuite, des cordons repérés se connectent sur le récepteur (voie des gaz et voie de contrôle du module comprises), tandis que les fils venant de la platine du fuselage et repérés eux aussi se connectent sur le module Reflex. À noter qu'il est également possible de se contenter d'une unique connexion S-Bus entre récepteur et module si vous avez une sortie S-Bus... Les voies de rétraction du train et des volets se connectent directement sur le récepteur, sans passer par le module Reflex. Le récepteur peut s'installer avec une mousse double face contre un flanc, la place étant limitée sur la platine une fois le Reflex en place.

J'ai équipé le Futura avec deux capteurs de télémétrie : un capteur « Tension/Courant/Capacité consommée » et un capteur de vitesse « air » avec tube de pitot, pour avoir une idée précise des vitesses d'évolution. De ce fait, le compartiment avant est assez rempli.



Pas de doute, le Futura V2 rend son pilote heureux !

POUSSÉE ET CONSOMMATION

Au sol en statique, la consommation à plein gaz atteint les 115 A ! Le contrôleur étant un 100 A en continu, 120 A en pointe, pas question de faire durer... J'ai eu un doute sur mon capteur, j'ai vérifié à la pince ampèremétrique et c'est bien ça !

J'ai voulu avoir une idée de la poussée de la turbine. J'ai réalisé des mesures un peu empiriques, en posant l'avion vertical le nez sur la balance. On note le poids moteur arrêté puis, pour diverses consommations, le poids « apparent ». Il reste à faire les soustractions... Je limite la précision à 100 g près vu la technique employée... Les

mesures ont été faites avec un accu chargé à 4,0 volts par élément, simulant le milieu d'un vol. À 115 A, la poussée statique est poussée de 2,4 kg. À mi-gaz, soit environ 50 A, elle est de 1,9 kg. Avec un tiers de gaz, soit environ 30 A, on a 1,4 kg de poussée.

On voit que le rapport poussée/poids atteint 0,9 : pas de doute, il y aura de quoi voler et monter sec !

POUR QUEL PILOTE ?

Il vous faudra savoir voltiger proprement, et de préférence avoir un peu d'expérience sur des modèles déjà un peu rapides. Mais avant tout, il faut être capable d'un peu de méthode avec le train rentrant

et les volets à gérer. Il faut aussi accepter le verdict du chrono ou du capteur de capacité quand celui-ci dit qu'il est l'heure d'atterrir... On a la marge pour un ou deux « tours de piste », au cas où la première approche ne soit pas bonne, mais pas plus.

Avec ce type d'avion, rien ne doit être laissé au hasard. Avant chaque vol, contrôlez l'état de toutes les articulations. Vérifiez que rien ne s'est introduit dans la veine d'air (j'ai connaissance d'un crash sur un modèle similaire dû à l'aspiration par la turbine d'une rallonge de servo qui dépassait légèrement dans la veine... Le bref court-circuit qui a précédé la coupure des fils a suffi à envoyer la dérive en butée et à perturber suffisamment la radio pour envoyer l'avion au tapis). Enfin, assurez-vous que le chrono et/ou le capteur de capacité consommé sont bien à zéro avant de partir...

EN CONCLUSION

Je dois bien l'avouer, avec la piste courte de mon club, je n'avais pas spécialement envisagé de me remettre au jet électrique, du moins de ce gabarit... Eh bien, le Futura V2 m'a vraiment séduit par la qualité de ses trajectoires, par sa précision et sa finesse de pilotage. Et puis il a démontré qu'il n'était pas si exigeant en matière de piste, même si 100 mètres sont bien plus confortables. Depuis, les vols s'accumulent pour mon plus grand plaisir... ■



Le Futura V2 a un train suspendu à roues tirées qui peut être utilisé sans problème sur une piste en herbe rase.



Vick
ENV 0,75 M
PROFIL MH 32
POIDS 110G

PRIX 50 €



Tihi
ENV 0,96 M
PROFIL AG MARK DRELA
POIDS 135G

PRIX 145 €



Tichy 1500
ENV 1,50 M
PROFIL AG MARK DRELA
POIDS 290G

PRIX 160 €



Mefisto
ENV 1,90 M
PROFIL HN 1033
POIDS 700G

PRIX de 165 à 185 €



Arguin
ENV 1,30 M
PROFIL RG 15
POIDS 580G

PRIX 199 €



ASW15
ENV 1,80 M
PROFIL EPPLER 211
POIDS 700G

PRIX 245 €



P'ti-Nice
ENV 2,00 M
PROFIL RG 15
POIDS 1100G

PRIX 265 €



Cap
ENV 2,00 M
PROFIL HN SPECIAL 7%
POIDS 1500G

PRIX 305 €



Biska
ENV 2,00 M
PROFIL HN 1033
POIDS 1900G

PRIX 325 €



Harpia
ENV 2,80 M
PROFIL S 7012
POIDS 1500G

PRIX 370 €

LES KITS LASER



Ferret
ENV 2,60 M
PROFIL HN SPECIAL 7.5%
POIDS 1900G

PRIX 390 €



E-Ferret
ENV 2,60 M
PROFIL HN 352 SP
POIDS 2200G

PRIX 405 €



Dune 3000
ENV 2,99 M
PROFIL HN 333
POIDS 1400G

PRIX 415 €



Pyla
ENV 3,00 M
PROFIL RG 15 MOD
POIDS 2100G

PRIX 480 €



Chocolat'in Kit laser
ENV 0,76 M
PROFIL SMFRA
POIDS 115G

PRIX 28 €



Luci 3 Kit laser
ENV 1,04 M
PROFIL PLAT
POIDS 350G

PRIX 41 €



Virus Kit laser
ENV 0,66 M
PROFIL JEDELSKY
POIDS 92G

PRIX 42 €



Sohaj Kit laser
ENV 1,11 M
PROFIL PLAT
POIDS 350G

PRIX 42 €



CeePee Kit laser
ENV 0,75 M
PROFIL S3021
POIDS 200G

PRIX 48 €



Samurai Kit Laser
ENV 1,03 À 1,26 M
PROFIL JEDELSKY
POIDS 180 À 300G

PRIX 75 €



Corback Kit laser
ENV 1,20 M
PROFIL AUTOSTABLE
POIDS 600G

PRIX 78 €



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 €



String Kit laser
ENV 0,86 M
PROFIL SB 99 BLKS
POIDS 235G

PRIX 95 €



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

PRIX 110 €



Cygnus Kit laser
ENV 2,65 M
PROFIL PLAT
POIDS 1200G

PRIX 125 €



Cobra 7 Kit laser
ENV 2,0 M
PROFIL PLAT CC
POIDS 1350G

PRIX 185 €



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 €



Cygnus XL 3300
ENV 3,32 M
PROFIL AG40d
POIDS 2150G

PRIX 280 €



SG 38 Kit laser
ENV 2,60 M
PROFIL PLAT
POIDS 4800G

PRIX 390 €

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

07 70 77 08 81 - service-client@silencemodel.fr
www.silencemodel.fr
www.facebook.com/Silence-Model

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



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

ESSAI Funjet 2 « Vectorielle » de Multiplex

ULTRA-FUN !



Il y a quelques mois, nous avons testé la nouvelle Funjet 2 Ultra. Cette fois, c'est au tour de la Funjet 2 « Standard » de passer au banc d'essai, avec l'option motorisation vectorielle...

Texte et photos : Yann Moindrot



Avec l'option moteur vectoriel proposée par Multiplex, la Fun Jet 2 a un domaine de vol étonnant, frissons garantis!

La Funjet est sans doute une icône de la marque Multiplex: bien conçue, solide et rapide, c'est un modèle parfait pour se défouler. La marque a donc fait évoluer son modèle fétiche en présentant cette V2, avec quelques améliorations.

La version « Standard » est plus légère que la version Ultra grâce à sa mousse Elapor (mousse de type EPO) moins dense. Elle sera donc plus saine à basse vitesse et plus facile à lancer. En contrepartie, elle est moins rigide et, donc moins adaptée aux hautes vitesses, raison pour laquelle Multiplex la propose avec un moteur moins puissant.

Cette Funjet 2 pourra être assemblée avec une motorisation classique ou, comme ici, en vectorielle, avec un moteur monté sur un support articulé sur deux axes.

LE KIT

Le packaging est soigné avec un support en polystyrène moulé qui maintient parfaitement les éléments. Le nombre de pièces est limité: le fuselage (avec sa partie dorsale non collée), le support moteur (pièce annulaire en plastique), la bulle, les deux dérives et les deux ailes. On trouve aussi un tube carbone (clé d'ailes) et des pièces en plastique comme la bulle bleue, les guignols, les supports de fixation de la bulle et les caches de servos. Il y a aussi les commandes, du velcro autocollant, trois grandes plaques d'autocollants, ainsi qu'une notice papier en français, avec de nombreux schémas. Il est possible de télécharger la notice en pdf sur le

site internet de Multiplex pour avoir les photos en couleur.

L'état de surface de l'Elapor est superbe, sans la moindre aspérité entre les billes de mousse. Il n'y a plus, comme sur les premières Funjet, de petites surépaisseurs liées aux filtres présents dans le moule (filtres qui servent à évacuer l'air lors de l'injection de la mousse). Le profil d'aile utilisé semble être le même que sur la version 1. En plus des grandes plaques d'autocollants, il y a aussi des autocollants transparents assez épais à coller sous le fuselage et les dérives.

La Funjet est disponible en version BK+, incluant la motorisation classique non vectorielle: un brushless Roxxy BL C35-36 avec un kV de 2270 tr/V, un contrôleur Roxxy 755 S-Bec livré avec ses prises (ce contrôleur supporte 55A en continu et son circuit S-Bec délivre 4A en continu), le porte-hélice et l'hélice 5,5x4,5, ainsi que deux servos Hitec HS-65 HB pour les élévons.

La Funjet est aussi disponible sans équipement (kit « BK »), et c'est ce qu'il faut choisir si vous souhaitez monter le moteur vectoriel optionnel.

Le kit vectoriel comprend un moteur brushless différent du moteur standard (Roxxy C35-30 avec un kV de 2700 tr/V), son porte-hélice, un contrôleur Roxxy 755 S-Bec une hélice APC 6x4E, des tringles de commandes et deux servos Hitec HS-85 MG pour actionner le moteur. Un sachet contient deux palonniers de servos plus longs, un support moteur articulé (non monté) en fibre de carbone usiné de 4,3 mm



Plus légère mais moins rigide que la Funjet Ultra, la Funjet 2 peut être montée avec une motorisation classique ou, comme ici, avec le moteur vectoriel, c'est-à-dire installé sur un support articulé et commandé par deux servos.

BRIEFING

MARQUE

Multiplex

MODÈLE

Funjet 2 + option vecto

TYPE DE KIT

**Mousse EPO
à assembler,
livré sans équipement**

Prix indicatif (kit seul) **79,90€**

Option Vecto **164,90€**

CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	783 mm
LONGUEUR	755 mm
CORDES	375 / 140 mm
PROFIL	autostable à 10,3 % (au saumon)
SURFACE	14,5 dm ²
MASSE	770 g
CH. ALAIRE	53 g/dm ²

ÉQUIPEMENTS

SERVOS	x2 HS-65HB, x2 HS-85MG+
MOTEUR	Roxxy C35-30, kv 2700 tr/V
CONTRÔLEUR	Roxxy 755 S-Bec
HÉLICE	APC 6x4E
ACCU PROP.	LiPo 3S 2200 mAh

RÉGLAGES

CENTRAGE	5 mm derrière les plots moulés
----------	-----------------------------------

DÉBATTEMENTS*

AILERONS	grands +/- 20 mm avec 35 % expo, petits +/- 14 mm avec 35 % expo
PROFONDEUR	grands +/- 20 mm avec 35 % expo, petits +/- 12 mm avec 35 % expo
MOTEUR	maximum sur tous les axes

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

DÉBRIEFING



bien vu

- Lancer facile
- Motorisation puissante
- Précision des commandes
- Trajectoires tendues
- Maniabilité démoniaque



à revoir

- Gyroscopie obligatoire pour bien exploiter le vectoriel



Faire du vol stationnaire avec un modèle de type aile volante ? Improbable mais possible grâce au moteur vectoriel !



Le vol tranche est assez stable lorsque le gyroscope est activé. Notez l'orientation du moteur !



Avec le gyroscope, le vol aux grands angles est étonnamment stable et il y a assez peu de travail à faire aux manches.

d'épaisseur, et une platine de servos en carbone. Un autre sachet contient la visserie, de très bonne qualité, et les chapes. Il y a aussi une notice en français avec des schémas pour la partie spécifique du montage liée à cette motorisation. Vous aurez besoin en plus de deux servos pour les élévons, mais aussi d'un gyroscope si vous souhaitez exploiter au maximum le potentiel du moteur vectoriel. Comme j'ai une radio Multiplex, j'ai monté un Wingstabi Easycontrol RX-7-DR (module faisant office de gyroscope et de récepteur 7 voies).

MONTAGE RAPIDE

La Funjet est livrée en kit, mais il y a peu de travail à faire. Les servos des gouvernes, des Hitec HS65HB, sont mis en place (collés avec une colle souple, de la Uhu Max Repair), après mise au neutre et vissage des palonniers en croix (coupés), et avec la commande placée au deuxième trou. Les guignols sont collés à la cyano.

La bulle en plastique a aussi été collée à la cyano, tout comme les clips de fixation. Veillez à bien positionner les pièces pour avoir une fixation fiable. On découpe l'arrière du capot supérieur avec une coupe à 45°, pour créer un accès aux servos du moteur. La découpe doit être bien propre et nette (prenez une lame de cutter neuve). Découpez aussi les logements pour les clips de fixation à l'avant. Il n'y a aucun repère, il faut y aller à tâtons et se guider avec les photos de la notice. On colle la partie arrière en mousse et la pièce plastique de support moteur.

On passe à l'assemblage du support moteur vectoriel. Il est bien conçu, robuste et sans jeu. Il faut coller la rotule (celle sans écrou) à la cyano. Percez à 1,7 mm la platine carbone pour visser les servos, sinon il est trop difficile de mettre les vis. Il faut ensuite souder (à l'étain) les commandes pour l'orientation du moteur, en ajustant bien la longueur. Le contrôleur est mis en place, mais il est impossible de le passer au-dessus du tube carbone comme indiqué dans la notice (les fils sont trop courts): je l'ai passé en dessous. Attention à bien attacher les fils sur la platine pour qu'ils ne puissent pas se décrocher. Il ne faut oublier que la machine va être soumise à des contraintes « inha-

bituelles » avec le vectoriel...

Les dérives sont collées, puis on pose des autocollants. Le support d'accu est installé à l'avant. J'ai meulé un peu la mousse pour améliorer l'accroche, avant de coller le support. La notice conseille un LiPo 3S 1800 mAh. J'ai utilisé des 2200 mAh (les seuls dont je disposais), positionnés à l'extrême avant. Même ainsi, le centrage est plus arrière que celui préconisé (au lieu d'être sur les plots moulés, on est 5 mm derrière), mais ça ne pose pas de problème en vol.

PROGRAMMATION DU WINGSTABI EASY

Je vous conseille fortement de monter un gyroscope dans ce modèle si vous utilisez le vectoriel. J'ai installé celui préconisé par Multiplex: le Wingstabi. C'est un gyroscope classique qui fonctionne en stabilisation normale et en mode verrouillage de cap (Headling lock).

Il est disponible « seul », je veux dire par là en gyroscope classique, ou bien, comme ici, avec un récepteur Multiplex intégré (ce qui, du coup, facilite grandement l'installation). Il est collé dans le modèle avec la mousse fournie. Je pensais trouver facilement une configuration à télécharger sur internet pour ce gyro avec la Funjet, mais rien... Il faut donc faire manuellement la programmation.

J'utilise une radio Multiplex Sx12. On la règle avec un modèle de type delta, avec une fonction profondeur (type canard) pour faire fonctionner le vectoriel en tangage, et la fonction dérive pour le vectoriel en lacet. On connecte les deux servos des gouvernes sur les voies 1 et 2, la profondeur (vecto) sur la voie 3, les gaz sur la voie 4, la dérive (vecto) sur la 5 et le gain du gyro sur la voie 6. On vérifie que le sens des gouvernes est ok et on le change au besoin.

Ensuite, on configure le Wingstabi: on branche la prise bind sur l'entrée MSB puis il suffit de suivre les clignotements sur le gyro et indiquer (en huit étapes) la voie du gain, la fonction aileron à droite, à gauche, profondeur à piquer, à cabrer, direction à droite, à gauche.

Il suffit à chaque étape de pousser le manche de la radio dans le sens désiré et on peut voir la led clignoter rapidement à chaque étape si l'info est bien enregistrée.



Les élévons sont articulés par la mousse et les servos sont des Hitec HS-65 HB, rentrés en force dans leur logement.



L'accu sera un LiPo 3S avec une capacité de 1800 à 2200 mAh, installé tout à l'avant.

Ensuite, j'ai ajusté la voie du gain avec le programme Multiplex Launcher sur PC : il vous faudra le câble de connexion (non fourni). Après les premiers vols où j'avais des pompages de gyro, le gain a progressivement été baissé. Vous pourrez trouver dans les photos de détail les valeurs retenues pour les modes « Atténuation » et « Heading lock ». Puis on règle toutes les fins de course et les dual-rate en suivant la notice.

Je vous conseille d'éviter le mode Heading Lock en vol classique (c'est-à-dire en dehors des vols en stationnaire), car il donne des réactions potentiellement bizarres à la dérive, avec des mises possibles en dérapage.

En ce qui me concerne, je vole avec le moteur vectoriel tout le temps couplé aux gouvernes (je ne me suis pas fait de phase de vol où seules les gouvernes seraient en fonction). De la même façon, le gyroscope est constamment activé, car il améliore le confort de pilotage grâce à la stabilité apportée.

ÉTONNANTE

Multiplex propose un modèle peu courant sur le marché avec sa fonction vectorielle sur les deux axes. On est bluffé par la puissance disponible, la bonne vitesse de pointe et l'autonomie correcte avec un si petit accu.

Si vous voulez exploiter le vectoriel et faire du vol stationnaire, le gyroscope est obligatoire. Les réactions parfois viriles (en grands débattements) demandent un bon niveau de pilotage mais, en gardant de l'altitude au début, on s'y fait vite. Figures incroyables et frissons garantis avec cette petite Funjet!



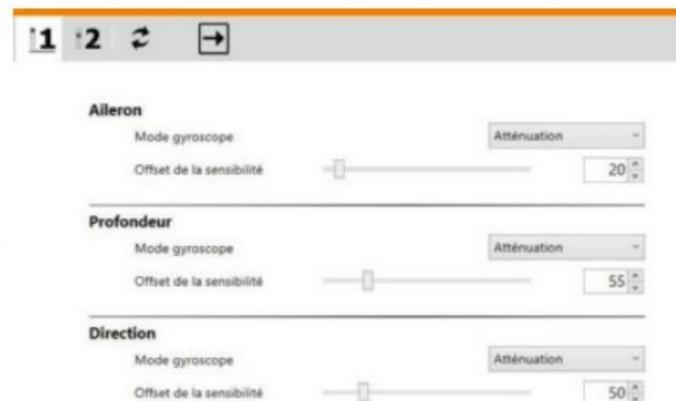
L'option vectorielle proposée par Multiplex comprend un support articulé sur deux axes, un moteur spécifique et deux servos qui commandent l'orientation du moteur.



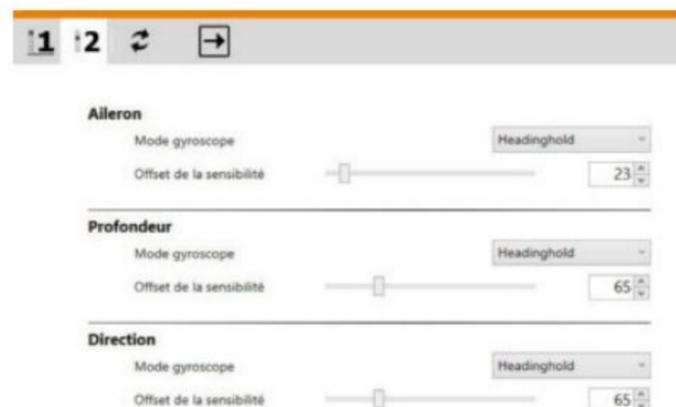
Les fils du moteur sortent en dessous et il faut laisser suffisamment de « mou » pour garantir les mouvements du moteur.



De gauche à droite: les deux servos qui commandent l'orientation du moteur, le contrôleur 55A et, en orange, le Wingstabi RX-7-DR qui fait office à la fois de gyroscope et de récepteur 7 voies.



Le logiciel Multiplex Launcher permet d'ajuster les réglages du gyroscope Wingstabi. On voit ici les valeurs de gain en mode « atténuation » (mode normal du gyro).



Voici les valeurs de gain en mode Heading Lock (mode verrouillage de cap).



EN VOL

Démoniaque !

Le lancer est très facile à réaliser par le pilote lui-même : on met mi-gaz, un ou deux pas d'élan et la Funjet est en vol. C'est très facile et très sécurisant, d'autant que le gyroscope est activé.

La prise d'altitude est rapide et on peut tester les basses vitesses. La Funjet est une aile volante, donc pas de crainte à avoir : elle se contente de parachute à plat. On peut serrer les virages sans crainte de décrochage dynamique, mais il faut se méfier un peu des réactions possiblement brutales lorsque le vectoriel est activé.

Les commandes sont vives mais agréables et les tenues d'axes sont excellentes. Pour un vol normal, on met le gyro wingstabi en mode « Atténuation ». La Funjet est alors bien plus stable, plus facile à contrôler. Le mode Headling Lock est utilisé pour le vol stationnaire, ou pour des figures comme le vol tranche.

On dispose de très bons écarts de vitesse : la Funjet peut voler lentement mais à plein gaz, on atteint les 165 km/h à plat. Malgré l'accu LiPo de « seulement » 3S, la puissance ne manque pas : le stationnaire tient à mi-gaz et la remontée est vigoureuse lorsque l'on met à fond.

Il y a quelquefois des pompages du gyro en roulis, qui ne surviennent pas forcément à haute vitesse. J'ai nettement baissé le gain mais j'ai encore (parfois) quelques pompages. C'est un peu comme si les servos étaient un peu trop lents et que le modèle entrerait en auto-oscillation...

Toute la voltige de base passe comme avec une Funjet classique. Par exemple, le taux de roulis est très élevé et les tonneaux tournent comme une perceuse.

Mais le vectoriel ouvre un domaine bien plus grand. Le vol tranche est possible, mais n'est pas très stable sans gyro. En revanche, avec ce dernier activé, il devient facile et si le mode Headling Lock est activé, on ne touche à rien aux manches...

Le vol stationnaire est impossible sans gyroscope, la Funjet étant alors très instable. Par contre avec le gyro, c'est plutôt stable et étonnant... Il faut toutefois avouer que la manœuvre est plus délicate qu'avec un voltigeur 3D. Pour passer la figure, il faut d'abord amener la Funjet aux grands angles, ce qui doit se faire à l'aide du moteur avec le vectoriel activé. Ce n'est pas si facile au début car on doit mettre suffisamment de moteur (sinon ça ne cabre pas) mais pas trop (sinon ça remonte). Sans vent, il peut arriver que le modèle oscille un peu en roulis mais on ne peut rien contrer, les ailerons n'étant pas soufflés.

Une fois que la Funjet est positionnée aux grands angles, on parvient à voler avec une très faible vitesse et une excellente stabilité, si ce n'est l'oscillation en roulis qui survient de temps en temps. On voit le gyro travailler avec de nombreuses variations d'angle du moteur, sans que la Funjet ne bouge. On peut même lâcher les manches et voir la Funjet maintenir sa position, c'est bluffant.

Si on a un vent de face assez fort (15 km/h), on peut tenir le vol stationnaire. Sinon, ça se complique car la Funjet part immédiatement en torque roll sous l'effet du couple moteur. La rotation est rapide et, heureusement, le gyro aide à stabiliser... Là encore, les gouvernes n'étant pas soufflées, il est impossible d'empêcher cette rotation. Vous n'apprendrez pas à voler en stationnaire avec la Funjet : il faut savoir passer

la figure avec un avion... En cas de « problème », la puissance du moteur permet de remonter rapidement mais, les gouvernes n'étant pas soufflées, seul le vectoriel permet de garder le contrôle tant que l'on n'a pas repris de la vitesse.

On peut faire des figures improbables, la plus facile étant la toupie. En partant d'une vitesse modérée, vous mettez pleine dérive à gauche et plein gaz. La Funjet part alors dans une rotation à plat qui tourne avec une vitesse incroyable (trois à quatre tours par seconde ?) et en ayant un taux de chute très faible. On dirait un boomerang ! Avec un peu d'entraînement (et de la chance), on parvient quelquefois à faire ces rotations avec l'aile à la verticale et non plus à plat. La fonction profondeur du moteur vectoriel permet aussi de faire des flips sur place, mais il n'est pas facile de les passer parfaitement à plat. Et il est difficile d'ajuster les gaz pour s'arrêter précisément en sortie de flip mais, avec de l'entraînement, ça passe...

Attention pour toutes ces figures : il y a beaucoup d'inertie en sortie quand on coupe les gaz, et la Funjet vous gratifiera de quelques rotations gratuites avant de s'arrêter. Pour accélérer la sortie, il ne faut pas hésiter à mettre à un bon coup de gaz (moteur vectoriel « au neutre ») pour « redresser » la trajectoire. Et si vous êtes trop vigoureux sur les commandes avec le vectoriel activé, les réactions peuvent être assez brutales. Vous l'aurez compris, au début gardez de l'altitude !

L'autonomie est d'environ 3 min 45 à 4 minutes avec un 2200 mAh et un vol dynamique. L'atterrissage est facile grâce à la faible vitesse minimum, et il faut bien sûr une surface en herbe.




Ouverture Prochaine

de votre boutique de proximité,
toutes disciplines,
sur secteur de Croissy Beaubourg (77).

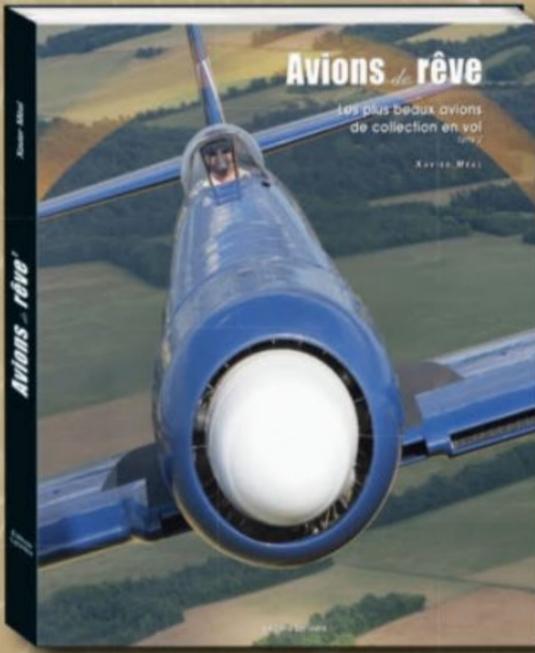
La Librairie Spécialisée
Le Fana de l'Aviation

AVIONS DE RÊVES T.2
LES PLUS BEAUX AVIONS
DE COLLECTION EN VOL

Le Livre d'exception

Vingt-deux avions capturés en plein vol et figurant parmi les plus belles collections du monde : biplans d'avant-guerre, warbirds de la Seconde Guerre mondiale, avions de course hors normes, multimoteurs légendaires et jets...

Plus de 200 photos exceptionnelles racontant le destin extraordinaire de ces avions qui ont traversé les âges et les affres de l'Histoire et qui, au seuil de leur disparition, ont trouvé, en la personne de leur propriétaire, un sauveur capable des pires folies pour leur redonner vie et devenir ainsi de véritables bijoux parmi les bijoux que recèle l'histoire de l'aviation.



COMMANDEZ MAINTENANT !
Fana de l'Aviation – Service Abonnements
45 avenue du Général Leclerc – 60643 Chantilly cedex
Par téléphone : **03 44 62 43 79**
Ou sur : boutiquelariviere.fr

OUI, je commande le livre "Avions de rêve T.2" au prix de **48,90€** soit (soit 39,00€ + 9,90€ de frais de port).

Email :@.....
Nom :
Prénom :
Adresse : CP :
Ville :
Tél. :

Chèque bancaire à l'ordre des **Editions Larivière**
 CCP Paris 115 915 A 020
 CB : N° expire le **20** Cryptogramme

Signature et date (obligatoires) VFANP20

Je souhaite recevoir les offres commerciales des Editions Larivière à mon adresse courriel. Conformément à la loi informatique et liberté du 6.01.78, vous disposez d'un droit d'accès et de rectifications vous concernant. Ces données sont susceptibles d'être communiquées à des organismes tiers sauf si vous cochez la case ci-après

CONÇU POUR DURER!

Sur le podium des planeurs F3K (catégorie des lancé-main) qui marchent, il y a peu d'élus. Le NXT fabriqué par Laurynas Ceskevicius, sous la marque Streamteam Models, fait partie du cercle fermé des constructeurs réputés dans le milieu.

*Texte : Laurent Ducros
Photos : Laurent Ducros et Estelle Deniaud*

Ce qui frappe quand vous prenez un F3K entre les mains, c'est la rigidité de l'ensemble. La raison en est simple : les facteurs de charge lors du lancer sont phénoménaux, et l'accélération tout autant. La construction repose sur les derniers matériaux composites, ce qui en fait une véritable Formule 1 du ciel.

LE KIT

On ne peut pas parler à proprement parler de kit car l'ensemble est déjà bien avancé. La boîte arrive directement de Lituanie (le distributeur en France est Jerem Aero) et le carton fait office de protection efficace durant le transport. Laurynas a fait un gros effort de ce point de vue en protégeant le précieux contenu.

Chaque élément est ensaché dans un papier mousse afin de prémunir le modèle des moindres chocs. Si les planeurs tout carbone sont très solides, ils sont en revanche très sensibles aux chocs.

Le fuselage est réalisé d'une seule pièce sans ogive, comme certains F3K du moment. On y gagne en rigidité. De plus, le bras de levier avant est suffisamment

long, ce qui permet d'y loger deux servos (profondeur et dérive), ainsi que le récepteur et la batterie. Les autres éléments sont composés de l'accastillage (corde à piano, PEG, cache pour les servos), ainsi que de la dérive et de la profondeur. Il n'y a pas de notice papier mais elle est téléchargeable en pdf à l'adresse : <https://tinyurl.com/yx8fpsnz>

COMMENÇONS PAR LES AILES

La peau en Carboweave 40 g/m² est particulièrement brillante, gage d'une très bonne maîtrise de la stratification, associant un état de surface irréprochable et une masse préservée (essentielle dans les petites conditions). Le noyau des ailes est en Rohacell, un matériau particulièrement léger (un peu comme du Dépron) que l'on trouve dans l'aéronautique grandeur. L'avantage du

Rohacell est qu'il peut se coller avec de la cyano.

Le travail sur les ailes est bien avancé. Les passages de câbles et le fraisage des puits de servos et des guignols sont déjà réalisés. Le travail est fait en amont à l'aide de machine à commandes numériques.

Le collage des guignols peut se faire à la cyano ou à l'époxy. Je préfère cette deuxième solution pour plusieurs raisons. Tout d'abord, l'époxy permet d'ajuster la position de la pièce avant la polymérisation de la colle, tout en assurant une meilleure résistance mécanique. La cyano, même si elle offre de nombreux avantages, ne permet pas de rectifier un collage et laisse parfois des traces blanches sur le carbone qu'il est impossible de retirer.

Que ce soit pour une utilisation en loisir en ou compétition, le NXT de Streamteam fait partie des meilleurs planeurs de la catégorie F3K. Il est fabriqué en Lituanie par un petit artisan.



BRIEFING

MARQUE

**Streamteam
Models**
(<https://jeremaero.fr>)

MODÈLE

NXT

TYPE DE KIT

ARF en carbone / kevlar

Prix indicatif **690,00€**

CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	1 498 mm
LONGUEUR	1 041 mm
CORDE	164 mm à l'emplanture
PROFIL	non précisé
SURFACE	19.74 dm ²
MASSE	220 g
CH. ALAIRE	11,1 g/dm ²

ÉQUIPEMENTS

SERVOS x2 KST X08N
(ailerons), x2 KST X08 Plus
(prof/derive)

ACCU RADIO LiPo 1 S 600 mAh

RÉGLAGES

CENTRAGE à 67 mm du B.A

DÉBATTEMENTS*

AILERONS	-13/+10 mm
PROFONDEUR	+/- 8 mm
DIRECTION	2x14 mm
SNAP FLAP	+4 mm

PHASE DE VOL

VITESSE	ailerons -2 mm
THERMIQUE	ailerons +4/+8 mm
ATTERRISSAGE	ailerons maximum vers le bas

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

DÉBRIEFING



bien vu

- Qualité du kit
- Plusieurs coloris disponibles
- Notice très complète
- Finition irréprochable
- Qualités de vol



à revoir

- Montage du Peg à soigner
- Housses indispensables (non fournies)

Bref vous l'aurez compris, l'époxy servira tout du long de l'assemblage. La pose des guignols est pour le coup très aisée. Il suffit de poncer la base pour une bonne accroche et de protéger le pourtour avec du scotch de masquage afin d'avoir un collage propre.

Pour la connexion des servos d'ailerons, il y a deux écoles. La première est classique : deux prises servos à connecter à chaque installation des ailes. L'autre, beaucoup plus ergonomique, permet de brancher les servos une fois l'aile sur place à l'aide d'une broche. J'ai choisi cette solution qui demande un peu de soin, mais qui est très satisfaisante. Il faut bien entendu faire des soudures propres car elles seront noyées dans la colle (qui pourra être de la colle à chaud, plus facile à retirer).

Les servos peuvent être soit collés dans l'aile, soit fixés en positionnant deux cales dans lesquels ils seront vissés.

La commande d'aileron doit tenir compte du braquage en mode atterrissage. L'idée est de laisser les volets braqués vers le bas de 7 mm, servo au neutre. Ainsi, l'amplitude sera plus grande vers le bas (fonction volets d'atterrissage). Le plus important est d'obtenir deux commandes d'aileron identiques. La sortie de la corde à piano se fait via l'intrados vers l'extrados (commande dite en « top drive » avec une cap de 1,4 mm).

LE PEG, INCONTOURNABLE EN F3K

Laurynas offre à ses clients le choix du positionnement pour les gauchers ou les droitiers. Il prévoit ainsi un insert directement collé dans le saumon avec du microballon. Le choix se fait lors de la commande. Il faudra suivre à la lettre le positionnement de la découpe. Personnellement, j'ai choisi la seconde solution proposée par le fabricant, à savoir coller le PEG à l'aide d'un point dur et renfort avec deux pièces en carbone. La répartition des efforts est plus linéaire et offre pour une masse négligeable une bien meilleure sécurité.

La découpe se fait à la mini-perceuse munie d'une fraise. J'ai agrandi volontairement le trou

L'AVIS DE QUENTIN - F3K

Pour compléter cet essai, nous vous posé des questions à Quentin Philippe, deux fois champion de France en compétition F3K et qui a piloté le NXT il y a deux saisons.

Quentin, peux-tu nous parler du NXT, côté compétiteur ?
Voici un retour après quelques mois d'utilisation. Mon NXT est un modèle renforcé qui pèse 230 g prêt à voler. L'avantage avec le fabricant Streamteam, c'est que l'on peut demander ce que l'on veut ; light, normal ou renforcé. Niveau finition, il est au top. Aujourd'hui, on ne trouve que quelques planeurs avec ce niveau de finition sur le marché. Le top, c'est que maintenant, les emplacements d'ailes sont déjà prédécoupés. Le montage du pontet n'est pas très compliqué. Laurynas laisse ainsi le choix de le positionner sur le dessus ou sur le dessous du tube. Les deux présentent des avantages et inconvénients.

Et côté réglages ?
Il se règle facilement et c'est un bon point pour moi qui ne suis pas un fou de réglages. Le centrage dépendra



des pilotes, mais ce planeur n'aime pas être trop arrière. Au lancer, il grimpe fort. C'est une machine très rigide. Le NXT accroche bien les petites ascendances qui passent et peut enrouler serré à l'intérieur pour en profiter au maximum. Il permet de faire du zéro ou de monter (bon, ça descend parfois, mais le pilote est aussi en cause !). Dans les grosses ascendances, forcément, ça monte très bien. Il faut passer un peu de temps à régler parfaitement les phases de vol

« gratte » et « atterrissage », comme avec tout planeur de type F3K. Il faut avoir un vent soutenu pour commencer à ballaster. J'en utilise, mais beaucoup moins qu'avec d'autres machines. Quand je mets 50 g dans un Snipe, je n'en mets que 25 dans le NXT (avec une masse équivalente sans ballast). C'est un planeur qui n'aime pas être surchargé, mais ensuite, c'est une bonne connaissance du planeur qu'il faut acquérir, ce qui est logique.

pour laisser un jour de 2 mm tout autour. La pièce rajoutée est en revanche ajustée pour permettre au Peg de ne pas bouger durant le collage. Il y a plusieurs écoles concernant le collage du Peg. Si le point dur (amalgame autour du PEG) fait l'unanimité, la colle utilisée est sujette à caution. Il est possible d'utiliser de la cyano et de renforcer le tout avec des

mèches de carbone ou de la silice, ou bien de faire un congé à la résine époxy en l'épaississant. Je préfère cette deuxième solution que je qualifierais de pérenne même si la cyano ne pose pas de problème. Finalement, c'est une question d'habitude. J'utilise une colle époxy à prise en 30 min, avec polymérisation complète en 24 h. Cela me permet d'ajuster la

pièce et je me sens serein quant à la résistance de l'ensemble. À noter que l'ergonomie du Peg est excellente. Il est très confortable à saisir et ne présente pas de bords coupants.

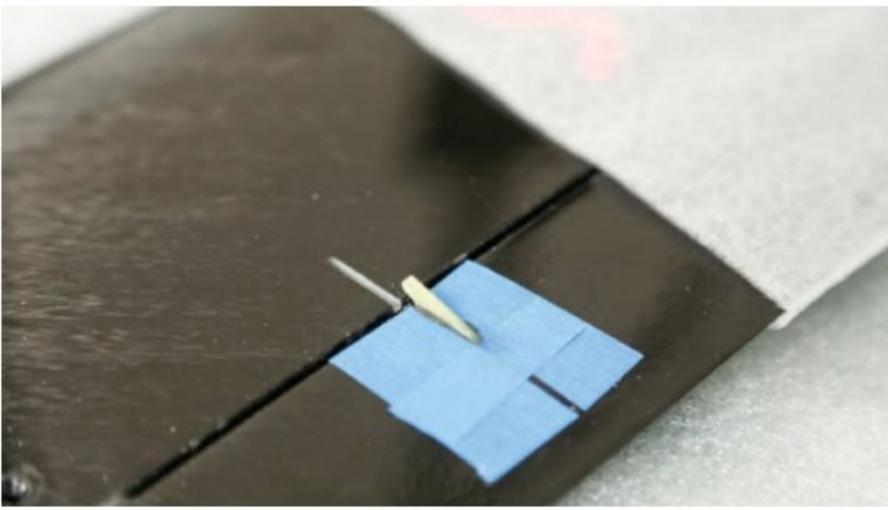
ÉPILOGUE SUR LE PEG

La tension est énorme lors du lancer. Il faut donc faire attention à cette phase critique et j'en ai fait les frais. J'ai pris parfois l'habitude de tenir le planeur à l'horizontale, par le Peg. Et là, crac ! Le bruit du carbone qui se délamine. La faute m'en incombe. Le collage n'est pas en cause, j'ai trop sollicité les ailes en les tenant par cette partie assez étroite. J'ai donc renforcé la liaison en insérant une plaque en carbone de 15 mm. Depuis, plus rien ne bouge.

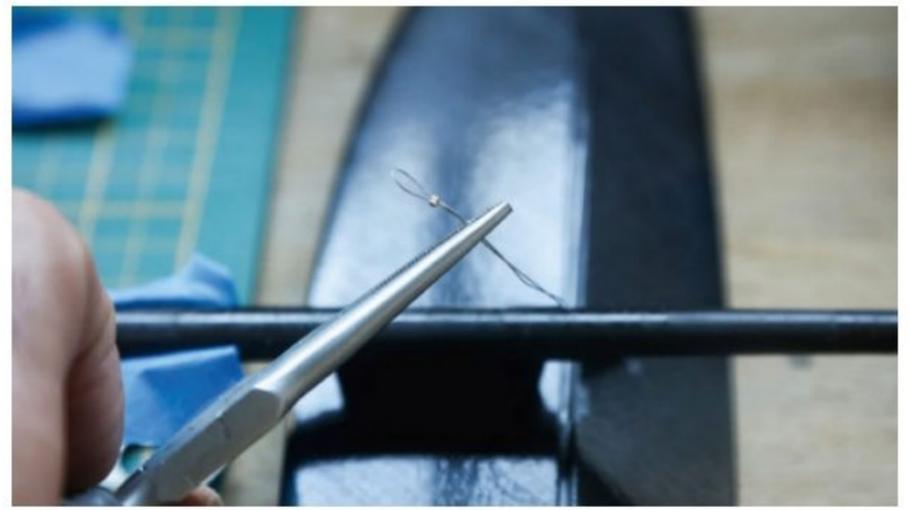
LE FUSELAGE

Celui-ci est très rigide (la version testée ici est la « strong »). La section n'est pas ronde mais plutôt ovoïde. La masse annoncée est de 32 grammes et la partie avant est en Kevlar. Le gros avantage du NXT, c'est bien son fuselage. Il permet de travailler sans vraiment se soucier de la

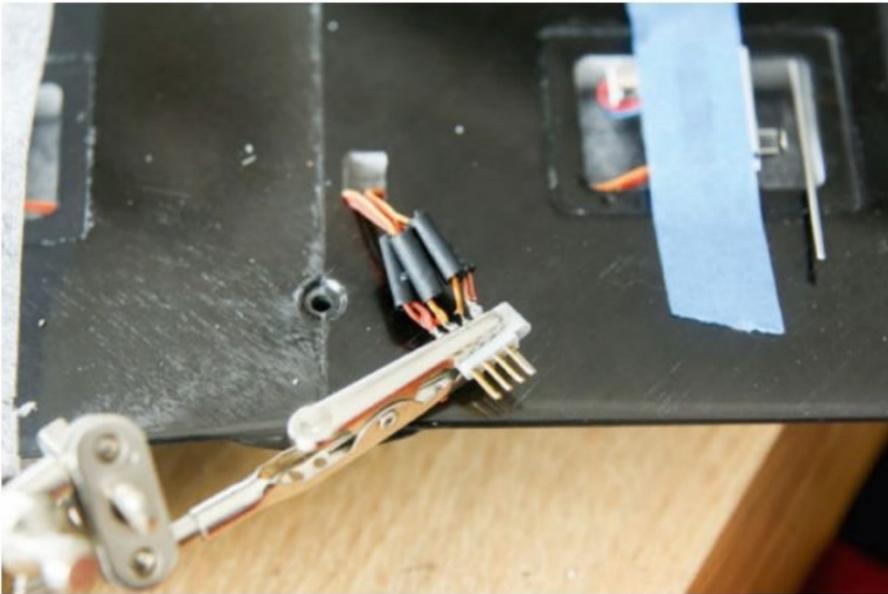




Les fraisages sont déjà réalisés d'origine (puits de servo, trous des guignols), ce qui fait gagner de précieuses heures de travail. Les guignols ont été collés l'époxy.



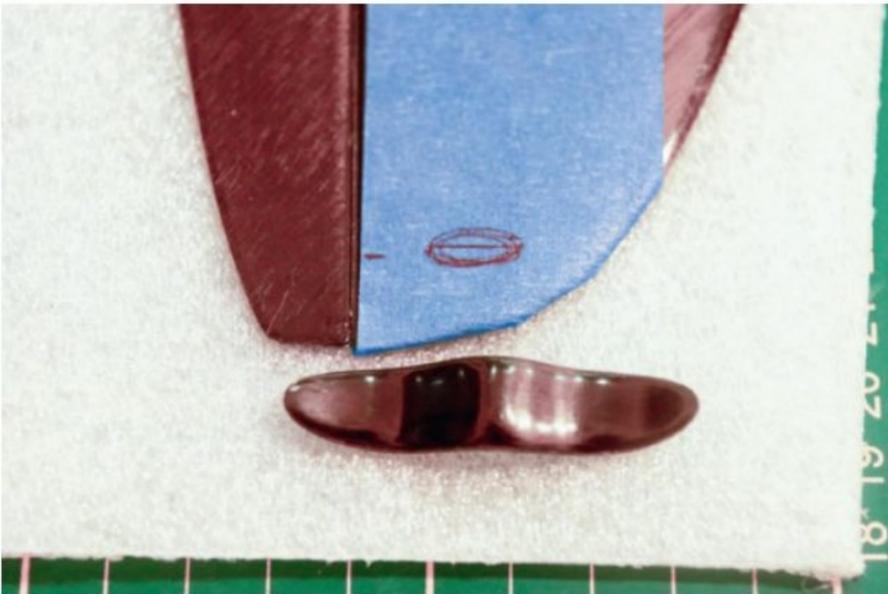
L'installation des câbles de profondeur et de dérive ne doit pas souffrir d'approximation. Deux billes (que l'on trouve au rayon loisirs créatifs) viennent sertir le câble. Le tout est assuré par une goutte de cyano fluide.



La solution retenue par l'auteur pour brancher les servos d'ailerons demande du soin. Les fils sont soudés à une unique prise, qui sera collée dans les ailes à la colle chaude (même chose pour l'autre prise dans le fuselage).



Pour les ressorts de commande, une goutte de cyano permet de renforcer la fixation des cordes à piano sans ajout de poids.



La mise en place du Peg demande le plus grand soin et devra être renforcée pour encaisser les efforts lors de lancers musclés.



Les servos KSTX08 sont parfaits sur un F3K. La mise en place des câbles se fait avec le servo au neutre, et le câble sera bloqué par la vis du palonnier. À noter que l'auteur a réalisé une platine imprimée en PLA.



Le collage du pontet du stabilisateur est un jeu d'enfant. Il suffit de monter les ailes, de poser le fuselage à l'envers et de prendre deux cales pour assurer le parfait équilibrage.



Réaliser ses propres housses ne prend que quelques dizaines de minutes et permet de protéger votre NXT lors du transport.

place disponible. Pour le coup, il suffit de coller les servos sur le flanc avec des chutes de balsa, ou, comme ici, de confectionner une platine en PLA, imprimée en 3D. Une nouvelle fois, l'impression 3D nous rend de très nombreux services pour nous, modélistes. La platine est collée à l'époxy après nettoyage à l'alcool du flanc. Elle doit être positionnée le plus bas possible pour que les bras de servos ne soient pas gênés par le manque de hauteur.

Le pontet pour le stabilisateur n'est pas moulé sur la poutre mais rajouté. Je redoutais un peu son installation mais, en s'y prenant avec un peu de soin, c'est finalement très facile. J'irais même jusqu'à dire que c'est mieux que d'avoir un pontet moulé qui, pour le coup, pourrait être une victime d'une erreur de moulage (cela m'est arrivé sur un modèle précédent). L'astuce est d'installer le NXT, ailes montées, à l'envers et de placer deux cales (ici deux gros cubes Lego, merci Raphaël). L'équerrage se fait naturellement. Une fois en place, il suffit de coller le pontet à l'époxy 30 minutes et de mettre deux colliers en plastique afin d'assurer le maintien.

Le passage de câble pour la profondeur n'est pas inséré sous

le pontet, mais sur le côté. Je préfère cette solution pour sa facilité de mise en œuvre sur le terrain. Un disque monté sur une mini-perceuse fait le travail. Attention à ne pas fragiliser cette partie du fuselage en faisant une saignée trop importante.

Quant à la dérive, elle est collée une fois le tout monté. Un passage du câble est réalisé dans le prolongement du tube de queue. C'est discret et efficace.

LE STAB, UNE HISTOIRE DE RESSORT

Pour rappel le principe du ressort est tout simplement génial. La commande se fait avec un unique câble placé sur un côté de la gouverne, et ce câble est maintenu sous tension à l'aide d'un ressort réalisé en corde à piano. Le fabricant en livre deux de 0,5 mm.

Plus le ressort est court et plus la tension sera importante. Il faut donc trouver un compromis. Le risque d'un ressort trop puissant est de créer une pression sur le Rohacell, et par conséquent sur la peau en carbone. Pour s'assurer que cela n'arrive pas, il faut pointer la corde à piano avec une goutte de cyano. Ainsi, l'effort est

réparti sur une surface plus importante.

L'installation du câble de commande (ici en acier fin) est réalisée avec le servo de profondeur au neutre (radio sous tension pour éviter que le ressort ne fasse bouger le bras du servo). Il n'y a pas de difficulté concernant ce montage. La seule chose qui doit être respectée, c'est la solidité de l'ensemble car le câble doit être serti. J'utilise deux bagues (celles pour les bijoux) en assurant le tout par un point de colle pour que rien ne bouge. La tension est finalement importante avec un ressort de 0,5 mm. Le reste de câble est enserré dans la vis du palonnier de servo. Vous l'aurez compris, l'installation des câbles est cruciale car, si le câble se desserre, il n'y a aucune issue favorable et c'est le crash assuré.

Pour la dérive, j'ai par contre mis deux ressorts de 0,3 mm qui sont un peu moins puissants que les 0,5 mm de la profondeur, mais amplement suffisants.

Chacun a ses habitudes mais, après avoir essayé de nombreux servos, les KST offrent le meilleur rapport qualité/prix précision. Le retour au neutre ne fait pas défaut et les pignons en métal sont très robustes. Le KSR X08 (et sa ver-

sion N pour les ailerons) est un classique du F3K, et pour cause : son poids et ses dimensions lui permettent de se glisser dans toutes les ailes et fuselage. Il est HV (pour High Voltage), ce qui permet de l'utiliser avec un accu LiPo 1S ou 2S.

Quant au récepteur, il s'agit bien entendu d'une affaire très personnelle. Chaque fabricant propose un récepteur au format mini dans sa gamme. Je vole en Jeti, je me suis donc tourné vers le R5L qui est particulièrement compact et offre un retour de télémétrie efficace, comme la tension et le vario via un module supplémentaire. Cela me permet entre autres de mesurer mes performances au lancer et de travailler mes prises d'ascendance.

HOUSES INDISPENSABLES

Il est possible d'acheter pour quelques dizaines d'euros une housse pour les ailes et le stab. Vous pouvez également les réaliser vous-même et, comme vous allez le voir, c'est très simple.

Tout d'abord, il faut du papier bulle aluminium, que l'on peut trouver autour de 4 euros le mètre. N'oubliez pas de sortir la machine à coudre de Madame. L'assemblage se fait par soudure. Le fer à entoiler ou un fer à repasser feront l'affaire. Le temps nécessaire pour confectionner les housses varie de 30 minutes à une heure, et elles protégeront votre planeur toute la saison.

CONCLUSION

Le F3K fête ses 30 ans. La France vient de remporter une médaille de Bronze par équipe aux championnats du monde en 2019, preuve en est que la discipline a ses adeptes avec un pôle de compétiteurs ultra-motivés.

Le NXT ouvre un spectre de vol très étendu, allant du vol lancé bien entendu, en passant par le vol de dune quand le vent est quasi absent. Que ce soit pour le plaisir ou la compétition, le NXT remplit parfaitement le contrat et vous assurera des années de plaisir...

Pour le transport, il faudra être vigilant, mais une simple caisse en CTP de 3 à 5 mm fera office d'écrin pour ce planeur de hautes performances. ■

Les lignes du NXT sont caractéristiques des planeurs de la catégorie: fines et équilibrées. La finition du modèle est tout simplement superbe et plusieurs coloris sont disponibles à la commande.



Après avoir ajusté le centrage, l'accu est chargé, direction le terrain. Le premier lancer se fait en mode javelot. Certes, la prise en main sous le fuselage n'est pas très confortable, mais il s'agit d'un lancer de réglage. Le NXT se montre fin et bien réglé. Il ne m'a pas fallu un seul cran de trim, démontrant que tout est parfaitement aligné.

C'est en toute confiance que je saisis le Peg. La première rotation permet de monter à une quinzaine de mètres. Une hauteur suffisante pour me rendre compte que mes débattements sont bien trop importants. Après une approche volets sortis (en fait ailerons utilisés en volets), les débattements seront réduits de moitié. Ces premiers vols permettent de dégrossir les réglages...

Le réveil sonne, alors qu'il n'est que 6 h 00. L'aube est l'heure idéale pour régler un planeur. La raison en est simple, il n'y a aucune turbulence liée au réchauffement. La masse d'air est telle une mer d'huile, rien ne bouge. Cela me permet de caler les trims, le taux de chute mini, ainsi que le mode snap flap (profondeur => volets). Ce dernier est essentiel en F3K. Il apporte un confort indéniable en spirale. J'ai donc

essayé plusieurs valeurs afin d'atteindre celle qui me convient, à savoir une bonne tenue en spirale, fuselage à l'horizontale.

Les vols qui suivent sont une formalité. Le vario m'indique 45 à 50 mètres d'altitude à chaque lancer. Le temps de vol varie bien entendu en fonction des conditions mais, par temps neutre, il est largement possible de voler plus de 1 mn 30.

Les vols suivants ont été réalisés par différentes météo, avec des conditions thermiques plus ou moins favorables. D'emblée, le NXT se montre très voilier et il est possible de rentrer de très loin. Le gros avantage d'une telle finesse est bien d'explorer de grandes zones.

Le marquage des ascendances est très visuel. Le stab se soulève, les ailes se balancent, preuve que la masse d'air est agitée, porteuse ou pas. Pour acquérir le « sens de l'air » et savoir quand enrouler, il existe plusieurs méthodes. J'utilise le vario en phase d'entraînement. Dans un premier temps, je balaye une zone qui me semble porteuse comme un contraste entre deux champs. J'écoute le vario et j'observe le planeur. Quand le vario est positif, je jette un œil sur l'altitude et je

coupe le vario. Après plusieurs dizaines de vol, l'utilisation du vario se fait de plus en plus rare.

Avec les ailerons vers le bas de 4 mm, le NXT s'assoit littéralement dans l'ascendance. On peut les baisser à 8 mm sans que le planeur ne soit vicieux. Le mode Snap flap aide à bien centrer l'ascendance, le modèle s'assoit bien dans la pompe en montant vite. Pour les phases de transition (ailerons relevés de 2 mm), le NXT accélère sans trop chuter.

Même s'il ne s'agit pas de sa destination finale, le NXT passe toute la voltige positive et négative. Le taux de roulis est excellent et il est facile de faire quelques tonneaux à 4 facettes entre deux ascendances. Les boucles peuvent être amples ou très serrées en fonction du débattement.

Les ailerons en position atterrissage m'ont impressionné. Baissés au maximum, le freinage est puissant, le NXT semble presque à l'arrêt. Il est possible d'être très précis. Ne pratiquant pas la compétition en F3K, je ne rattrape pas mes planeurs par le Peg, mais par l'ogive. Cela m'évite de marquer les ailes sur un loupé. De la même manière qu'il est toujours préférable de ne pas atterrir sur le sol car la dérive fait également office de patin et peut s'user prématurément.

La lecture du ciel est essentielle en F3K. Une brise thermique annonce le passage d'un thermique sous le vent. Il faut souvent explorer cette zone pour y trouver les meilleures ascendances. La télémétrie et un variomètre embarqué peuvent être de bons coachs au début... Le NXT marche très bien en spirale et encore mieux avec un poil de snap flap (mixage profondeur=> ailerons en volets).





26^e rencontre de planeurs au Menez Hom

UN FESTIVAL DE GRANDES PLUMES

Il y a des rencontres mythiques comme la Banne d'Ordanche, Val di Fassa, Macon, ou bien Le Menez Hom. En 2019, la 26^e édition sur le point culminant de la Bretagne a rassemblé des vélivoles irlandais, allemands, suisses, et bien entendu des pilotes venus de tout l'Hexagone...

Texte et photos : Laurent Ducros



Le Waco CG4A à l'échelle 1/6^e d'Erwan Plu. Nous sommes toujours en catégorie A, mais il faut un bon lanceur pour jeter les 20 kg de cette construction maison! Pour l'anecdote, il a été réalisé pour célébrer le 60^e anniversaire du Débarquement (trois planeurs avaient été construits pour cette occasion).



REPORTAGE 26^e rencontre de planeurs au Menez Hom

Un superbe MÜ 13 E Bergfalke, traité maquette dans les moindres détails. Ce planeur est l'œuvre de Patrick Piotte qui aura mis un an pour la construction. Échelle 1:4,2, envergure de 4,20 et masse de 5 kg, ce planeur a été champion de France en 2011, à Montargis.



Michel Leroyer, président du club de Brest, sourit aux lèvres, nous accueille en cette veille de l'Ascension. La météo est grise, mais les prévisions s'annoncent bien meilleures pour les prochains jours.

L'équipe de l'organisation, constituée des clubs de Brest-Plouarzel et de Morlaix, et de l'association de vol de pente du Menez Hom, prévoit justement trois jours de rencontre, pour remédier aux éventuels problèmes de météo. Une décision sage, comme vous le verrez au cours de ce reportage...

CAP À L'OUEST

Si ce n'est pas la première fois que je me rends au Menez Hom, c'est néanmoins la première fois que je fais le déplacement sur le week-end de l'Ascension pour la rencontre des Grands Planeurs inscrite au calendrier GPR. Un comble pour un Breton! Le Menez Hom culmine à 330 mètres et offre un panorama exceptionnel sur la rade de Brest et la baie de Douarnenez. Le site permet d'ailleurs de voler quelle que soit l'orientation du vent. Alors, autant dire qu'excepté une pluie torrentielle ou bien un jour sans vent (rarissime), rien ne pourra arrêter un pilote voulant voler au Menez!

Nous sommes arrivés le vendredi, histoire de faire connaissance avec les membres et les pilotes. Un camping-car fait office de QG. Si le vent est bien axé ce vendredi, la grisaille l'est également. Des vagues de brouillard alternent avec quelques éclaircies. Ce sera donc l'occasion de rencontrer les pilotes et de découvrir leurs machines, bien au chaud dans les coffres et autres remorques.

En cette fin d'après-midi, le vent du nord est bien axé, mais le plafond est bas. Quelques vols ont lieu permettant aux pilotes de prendre leurs marques. À 17 heures, le brouillard se lève et quelques téméraires jouent à saute-nuages... Le rendez-vous est pris dès le lendemain pour en découdre.

SAMEDI, DU SUD AU NORD

Le rendez-vous est donné à midi au QG. L'occasion de partager le verre de l'amitié avec des toasts au saumon tout droit venus d'outre-Manche. Eh non, la rencontre du Menez Hom n'est pas qu'une rencontre nationale! Des Allemands, des Suisses et des Irlandais font le déplacement, pour voler, certes, mais également pour partager de bons moments entre pilotes devenus des amis.



L'infatigable Gérard Prat n'a eu de cesse de lancer son ASW15 au cours de ce samedi après-midi, alors que les conditions étaient bien peu favorables...



Le Ka 6 E d'Antoine Violette faisait ses premiers vols au Menez. L'envergure est de 5 mètres pour 10 kg sur la balance. Les ailes sont en structure, le fuselage en fibre de verre.



À 11 heures, avant le briefing sécurité des vols, le parc est déjà bien rempli de très belles machines. On en comptera 101 pour 52 pilotes inscrits.



Le Pétrel de Michel Leroy a une longue histoire et quelques mésaventures (collision entre autres). L'avantage de passer quatre ans à construire un planeur, c'est que son constructeur le connaît par cœur. L'envergure est de 5 mètres pour 8,3 kg.



Le DuoBanjo de Gérard Prat est original à plus d'un titre. Ce moto-planeur de 4 mètres pour 5,5 kg ne ressemble à aucun autre et profite d'une propulsion électrique, bien pratique en ce samedi du fait de conditions difficiles (vent de travers). Le profil est identique à l'original, soit un FX 60 126. Le fuselage est en fibre, les ailes sont coffrées et l'échelle est au 1/4.



Le Musger Mg12 A de Michel Malabat est un exemple de perfection. Michel aura mis un an et demi pour le terminer. Le fuselage est composé de cadres et de baguettes en pin 4x4. Quant au coffrage, il est réalisé en CTP 6/10°. Pour l'anecdote, les cheveux du pilote sont ceux de Michel. Quand on aime!



Le pèlerinage commence vers la pente sud. Au premier plan, le JS1 de 7 mètres d'Eric Perrot. Nous sommes le dimanche et la journée s'annonce exceptionnelle.

Le briefing organisé par Michel permettra aux pilotes de rejoindre la pente nord sans difficulté. Malgré tout, le vent est désaxé et la pente ne donne pas vraiment. Cela sera l'occasion de voir quelques descentes au trou mémorables, comme celle de cette maquette de MÜ 13 E Bergfalke. Les planeurs électriques s'en sortent évidemment bien, mais de nombreuses et belles machines feront du statique et resteront sur le plancher des vaches. Quelques pilotes téméraires lanceront sans relâche, à l'image de Gérard Prat et de son ASW 15. Les grandes plumes étant donc clouées au sol, ce sera l'occasion de découvrir l'Arcus de Jean-Claude Malandain, une très grande plume traitée semi-maquette tout bonnement magnifique.

glisse à l'oreille: « Il va y avoir de très belles machines en vol. » Dès 11 heures, un chapelet de grandes plumes s'étend sur plus de cent mètres, du 4 mètres au 7 mètres d'envergure...

C'est sur la pente sud que les pilotes s'avancent. Le vent est déjà soutenu et nous pouvons voir au loin l'Air 100 d'Eric Poulain voltiger au ras de la crête. Le ton est donné, la journée s'annonce excellente et, même si le point de vue n'a rien à voir avec la pente nord, le site reste superbe et le dégagement est impressionnant.

L'équipe est là pour assurer la sécurité et stopper soit les atterros, soit les passants. En effet, les randonneurs sont assez nombreux et ils ne sont pas toujours conscients du risque encouru. Michel donnera donc quelques recommandations pour le placement des pilotes et les circuits d'atterrissage.

Le vent est soutenu, de l'ordre de 30 à 40 km/h, avec des thermiques puissants. Les vols se succèdent et, pour assurer la sécurité des grandes plumes, il est décidé de ne faire voler qu'une seule machine dès lors

DIMANCHE, LE SPECTACLE PEUT COMMENCER !

Le briefing quotidien est axé sur la sécurité. Michel sourit et nous

Il aura fallu 600 heures de construction à Eric Perrot pour terminer son Karakan, un superbe planeur hongrois de 1934. La construction perso est superbe. Le Karakan terminera 1^{er} au Championnat de France Maquette en 2012 à Rostrenen. L'envergure de ce bois et toile est de 5,75 m pour une masse de 10 kg.





Lancer de l'Arcus de Jean-Claude Malandain. Un seul lanceur suffit, mais cela demande de bien préparer la zone de lancer!



L'Air 100 est un planeur que l'on aime ou pas, du fait de sa verrière caractéristique. Deux choses attirent le regard: la livrée chatoyante, que l'on ne peut pas nier (personnellement j'adore), mais surtout des qualités de vol au-dessus de la moyenne. Ici, Eric Poulain s'en donne à cœur joie!



Il y a eu quelques descentes au trou, comme celle de Dominique Louis avec son ASW15 B (construction perso). Malgré les thermiques présents, seules les machines légères, et a fortiori électriques, s'en sont sorties à bon compte du fait d'un vent mal orienté. Qui a dit que le modélisme n'était pas un sport ?

que l'envergure dépasse les 6 mètres. En effet, certains planeurs comme l'Arcus ou le JS1 prennent vite de la place, et il est raisonnable de leur réserver l'espace de vol.

De la même manière, les planeurs bois et toile voleront ensemble pour éviter les collisions. À ce titre, il n'y aura eu aucun crash parmi la centaine de planeurs présents et les dizaines de vols réalisés.

MAGIQUE!

Ce lieu emblématique et légendaire constitue un site de vol exceptionnel. C'est aussi un site touristique riche, car il offre un point de vue saisissant sur toute la région de la rade de Brest, de

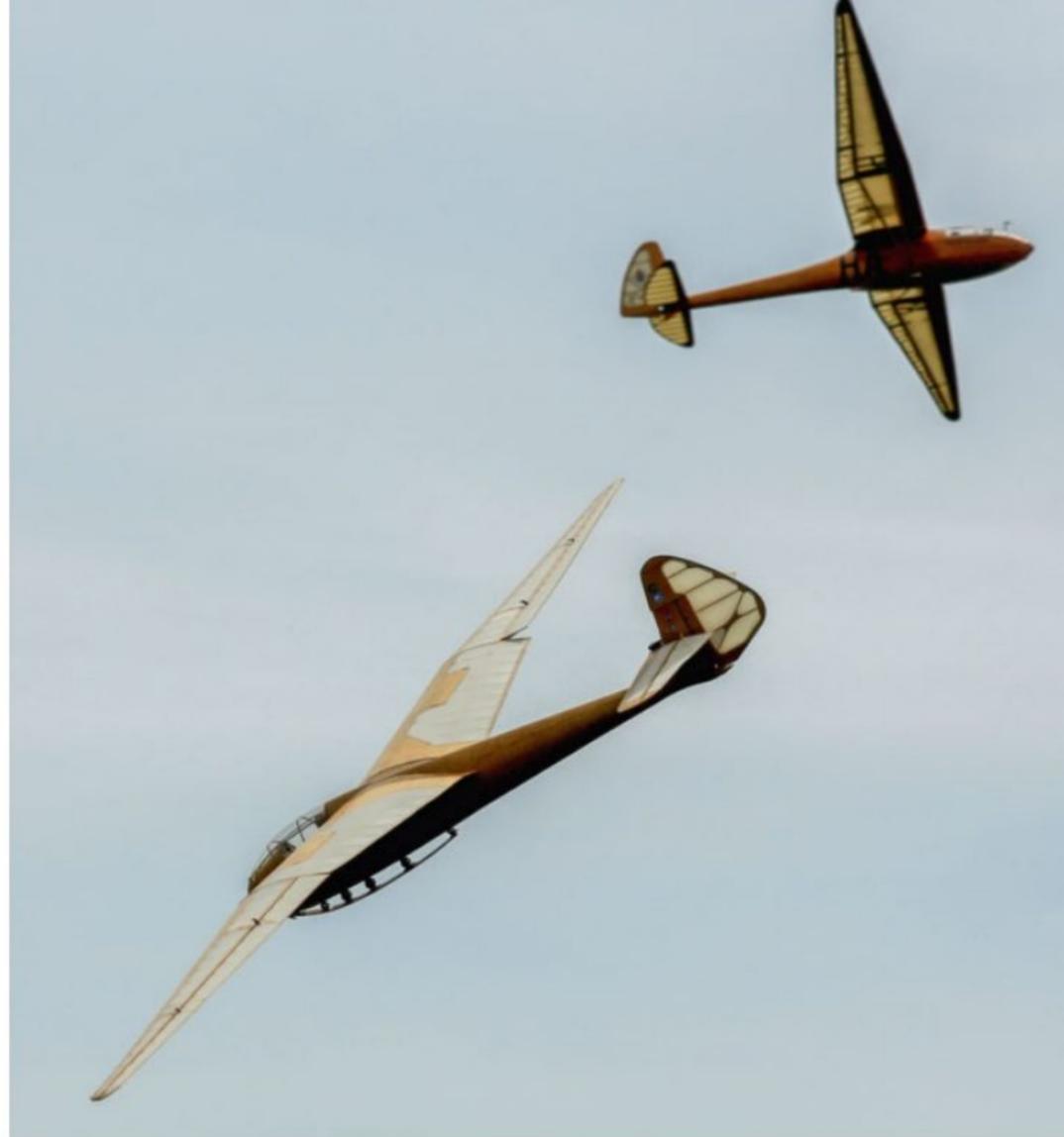
la baie de Douarnenez et de la pointe de Pen-Hir, sans oublier les monts d'Arrée. Le Menez-Hom est lui-même un des monts sacrés de l'Armorique et il est idéal pour un séjour en famille, permettant de conjuguer vol de pente et visites de vestiges légendaires. Si la météo est de la partie, c'est le grand bol d'air assuré.

Le succès d'une telle rencontre est le fruit d'une franche camaraderie, d'une météo souvent favorable et d'un site exceptionnel. Croisons les doigts pour que les dieux du ciel soient de la partie pour l'édition 2020, qui aura lieu du 21 au 23 mai (renseignements auprès de Michel Leroyer: michel.leroyer53@free.fr au 0684018227 ou auprès d'Alain Guernion au 0699248028). ■





Michel Leroyer est un président et organisateur heureux. Il connaît parfaitement le Menez Hom pour y voler depuis des décennies. Ici, c'est son fidèle ASW22 de 7,5 mètres qui est en vol (Michel Clavier Modélisme).



Les séquences de vol sont organisées en fonction du type de machine. Pour le coup, cela offre un superbe spectacle. Ici, le Petrel et le Karanka.



Le succès d'une telle rencontre repose sur l'organisation qui œuvre depuis vingt-six ans. Michel Leroyer et Didier Damien travaillent de concert pour assurer la pérennité de l'aéromodélisme sur ce magnifique site.

LE PARADIS DES



Sur la commune d'Alp, en Catalogne, au nord de l'Espagne, se situe l'aérodrome de Cerdanya. Le cadre est somptueux, à 1 100 m d'altitude, en plein milieu de la chaîne des Pyrénées. Fin octobre dernier, ce site exceptionnel a accueilli la rencontre « Cerdanya Jets », un rendez-vous devenu incontournable pour les passionnés européens de jets. Des machines de folie, un soleil de plomb et un site grandiose, inutile de préciser que les pilotes se sont régales! Retour en images sur un événement incroyable...

Texte et photos : Nicolas Guet

JETISTES !



Bien connu dans l'Hexagone pour ses nombreuses prestations au meeting de la Ferté-Alais, Javier Izquierdo, un pilote local, présentait (entre autres) ce gros BAE Hawk.

C'est en 2013, dans la région de Barcelone (club RACBSA), sous l'égide de Xavi Sanchez, de son fils Marc et avec l'aide de quelques bénévoles, que le « Barcelona Jets » est né, avec plus de 60 pilotes présents lors de sa première édition. En 2014, l'évènement s'est ouvert à l'international avec plus de cinq pays représentés. C'est en 2015 que l'organisation décide de le déplacer vers un cadre exceptionnel: l'aérodrome de la Cerdanya. Après un lourd travail, de nombreuses réunions avec la direction de l'aérodrome, beaucoup de persévérance, et grâce à l'aide du nouveau membre de l'équipe Joan Pou, l'autorisation pour le premier Barcelona-Cerdanya Jets est accordée dans ce nouveau lieu. Rebaptisé Cerdanya Jets en 2017, cet évènement se réitère chaque année début octobre, avec un succès toujours grandissant.



Cet énorme L.39 XXXL Tomahawk Aviation appartient à Jean-Michel Besnard et est piloté par Franck Corbet. À l'échelle 1/ 2.7, il est motorisé par une turbine JetCat P550 de 55 kg de poussée (pour un avion qui en pèse 80) et nous a gratifiés d'un superbe vol au crépuscule, avec dispositif lumineux et lâcher de leurres.

UN SITE EXCEPTIONNEL

Cet aérodrome principalement dédié au vol à voile est très actif. Durant notre séjour, nous avons pu admirer les évolutions de montgolfières, paramoteurs, hélicoptères et autres avions de tourisme. L'aérodrome offre des infrastructures exceptionnelles pour ce rassemblement de jets de RC: plusieurs hangars sécurisés pour stocker les modèles la nuit, électricité à disposition, bar et restaurant sur place, piste de 1250 mètres et, pour clôturer le tout, un gigantesque espace de vol avec comme décor de fond les montagnes pyrénéennes. Tous les moyens sont donc réunis pour passer un superbe moment autour d'une même passion.



Les turbopropulseurs étaient bien évidemment de la partie. Javier Izquierdo paraît bien petit à côté de son monstrueux Pilatus PC6 à l'échelle 1/3. La motorisation est assurée par un Kingtech TP100. Envergure 5,29 m, masse 45 kg.



Assez rarement reproduit en jet, ce superbe F-18 C Hornet est un kit d'origine Skymaster et appartient à Arnaud Sense. Il est animé par deux turbines Merlin 200 et affiche une masse de 33 kg. Échelle: 1/5,75.



Toujours aussi surprenant de par sa faible envergure, ce F-104 au 1/4 d'Airworld est celui du team Rodriguez. Piloté par Franck Corbet, il est équipé d'une turbine Kingtech 320 et mesure 4,20 m de long pour 1,80 m d'envergure!



On ne le présente plus, mais on ne s'en lasse pas! Vous aurez reconnu le Diamond, un kit Aviation Design particulièrement apprécié des pilotes... À le voir évoluer, on le comprend sans difficultés! Celui-ci est à Dimitri Bouet, il est propulsé par un réacteur Merlin 200 XLB et pèse 22 kg.



Javier Izquierdo n'a pas arrêté du week-end! Ici, c'est avec son MB 339 Aermacchi de 3 m d'envergure qu'il déboule plein badin sur la superbe piste de l'aérodrome.



Encore un kit Aviation Design pour ce Mirage 2000... Ici surpris en plein vol tactique, il est piloté de main de maître par Michel Moysan.



Belle construction perso pour cet AlphaJet motorisé par un Merlin 100. La réalisation est signée Jaques Dupressoir, aussi à l'aise dans l'atelier que derrière la radio.



Les jetistes français sont venus en force aux Cerdanya Jets... Michel Moysan était de la partie avec ce gros Rafale au 1/5, motorisé par deux Merlin 200 XLB (2X20 kg de poussée). Kit Aviation Design.



Un peu de jet « vintage » avec sa majesté le Fouga Magister, réalisation perso de Jaques Dupressoir.



Il y avait bien sûr un grand nombre de « sports jets », notamment ce Wizard (ZN Line), piloté par Marc Sanchez, un des organisateurs de la rencontre.

Vol très réaliste pour ce F-86 Sabre aux couleurs de l'Argentine. D'origine Tomahawk (3 m de long, 3,10 m d'envergure, 28 kg), il est superbement piloté par Pablo Consejo.



REPORTAGE Cerdanya Jets

Le tout nouveau Viper XXL de Christophe Baudrillard effectuait l'une de ses premières sorties. Kit d'origine Tomahawk Aviation, turbine FT 220.



Dorian Coquaz est venu avec ce Yak-130 Jet Legend au 1/4. L'envergure est de 2,39 m, la masse de 24,5 kg, et la motorisation est assurée par une unique turbine Kingtech K210 avec tuyère en Y.



La famille Sepulveda présentait ce tout nouveau Viper MKII de chez Pilot RC (env. 3,30 m, long. 3 m), aux couleurs Mercedes AMG.

LA RENCONTRE

Organisé par la Fédération Aérienne Catalane (FAC) et l'association de jets RC espagnole Mach 3.3, cet événement regroupe les passionnés de modèles propulsés par réacteurs ou turbopropulseurs. Au total, ce sont plus de 70 pilotes européens et 150 jets en tout genre qui ont évolué dans un décor paradisiaque et sous un superbe soleil automnal. L'Hexagone était bien représenté car plus d'une quarantaine de pilotes français avait fait le déplacement. Une gamme très large de jets était représentée, allant du jet en mousse à turbine électrique jusqu'au superbe L-39 à l'échelle 1/2,7.

Grâce à une organisation des vols millimétrée et des décollages croisés toutes les quatre minutes, chaque pilote a pu voler à plusieurs reprises durant le week-end, et cela

Vol en patrouille pour ces deux pilotes français: Franck Corbet et Christophe Baudrillard évoluent avec ces deux gros F86 Sabre (kit Tomahawk Aviation, 3 m de long, 3,10 m d'envergure, 28 kg).



Toujours aussi beau et original, le T2 Buckeye Paritech de Dimitri Bouet est aux couleurs de Top Gun Voltage. Masse 24,5 kg, motorisation: 2X Merlin 100 XBL.



Situé à 1100 m d'altitude, au milieu de la chaîne des Pyrénées, cet aérodrome très actif offre un paysage de rêve pour les pilotes...



Ça se bouscule pour aller voler ! Et on le comprend aisément lorsque l'on voit le site de vol. Fort heureusement, le soleil a brillé durant toute la rencontre, ce qui a permis à tous les pilotes de se régaler durant deux jours.



Avec plus de 140 machines et 70 pilotes européens, l'entonnoir était rempli en permanence... En tout, plus de 400 vols ont été effectués durant le week-end !

malgré un entonnoir (file d'attente des avions) de plus de 300 mètres de long le samedi. Au bilan du week-end, 400 vols ont été effectués sans encombre. Le samedi soir, après une tombola et un apéritif chaleureux, c'est dans une superbe ambiance que l'ensemble des participants s'est retrouvé dans un restaurant à proximité de l'aérodrome, pour une soirée inoubliable.

Avec un superbe parc de modèles, un cadre sublime et une organisation au top, la Cerdanya Jets Team emmenée par Xavi Sanchez, son fils Marc, Johan Pou, et les bénévoles peut être fière, car ce fut une véritable réussite à tous les niveaux. Et dans l'attente de l'édition 2020, qui aura lieu début octobre, je vous laisse admirer les superbes machines en image, sous le soleil de plomb espagnol, au paradis des jetistes... ■

VINTAGE N° 3

OCTOBRE 1936

Le premier numéro de MRA

Ce mois-ci, nous partons 84 années en arrière, avec la toute première publication traitant de l'aéromodélisme en France, et peut-être même en Europe! Fondé en 1936 par Maurice Bayet, le MRA comportait à l'époque 24 pages variées traitant exclusivement des avions miniatures. Nous vous proposons donc de découvrir, grâce à quelques extraits de ces pages de papier jauni, les prémices de notre hobby, que les moins de 90 ans ne peuvent pas connaître! Charly Bordier





GNOME RHONE

a maintenant complètement résolu le problème de la motocyclette. Après cinq années d'expérience, il a démontré qu'une moto doit être traitée comme une automobile et non comme une bicyclette. Elle doit avoir obligatoirement un châssis en acier embouti et un bloc-moteur.

● **GNOME-RHONE** est la seule marque offrant à sa clientèle une gamme complète depuis 250^{cc} jusqu'à 750^{cc} entièrement conçue sur ces principes.

GNOME-RHONE, 150, BOUL^d HAUSSMANN PARIS

PARIS, 49, avenue de la Grande-Armée. — LILLE, 140, rue Nationale.
LYON, 25, avenue Jean-Jaurès. — MARSEILLE, 185 bis, rue de Rome.
NANCY, 5, rue St-Julien. — TOULOUSE, 6, rue d'Aubuisson.
STRASBOURG, 2, rue Sédillot.

TOUJOURS PREMIER !... MOTEUR BROWN

LÉGER - RAPIDE - ROBUSTE



A ESSENCE 1/5 CHEVAL

Spécialement étudié pour modèles réduits d'avions et de bateaux

Prix : 450 fr.

Prix spécial aux membres du M.A.C.F.

En vente dans toutes les bonnes Maisons de Fournitures pour modèles réduits

G. MERCIER

Agent Général pour la France

75, av. Mozart, PARIS (XVI^e) Téléphone AUTEUIL 44.16
PIÈCES DE RECHANGE, BOUGIES, etc : EN STOCK

Le Moteur-L'Avion

Les appareils de Bord

et

Notions de technologie spéciale

par Jean MONGE

Préface du **Général Houdemon**

Ce livre autorisé par le Ministère de l'Air constitue une préparation complète au

**CERTIFICAT D'APTITUDE A L'EMPLOI
DE MÉCANICIEN MILITAIRE D'AVION**

Envoi franco 13 fr. 25

Du même auteur :

Notions pratiques sur le Moteur Lorraine 400 CV franco 7 fr.
— Moteur Lorraine 450 CV franco 7 fr.
— Moteur Hispano 500 CV (s. presse) 7 fr.

AÉRA PUBLICISTE — 20, RUE SAINTE-ADÉLAÏDE, 20
VERSAILLES (Seine-et-Oise) — C/c postaux PARIS 1855-73



UNE ÉTONNANTE COLLECTION D'ALBUMS
A DÉCOUPER ET A MONTER SANS COLLAGE

LES AVIONS T.E.M

(Brevetés France et Étranger)

Scientifiquement étudiés et automatiquement équilibrés, ces petits appareils exécutent des vols planés remarquables et toutes sortes d'acrobaties aériennes

VINGT-QUATRE ALBUMS PARUS

SPORT — TOURISME — COMBAT — TRANSPORT

EN VENTE : Librairies - Papeteries - Grands Magasins

MARCUS Ancien Élève de l'École Polytechnique Imprimeur Editeur **PARIS**

LE MODELE RÉDUIT D'AVION

REVUE MENSUELLE

DIRECTION - RÉDACTION - PUBLICITÉ : 44, rue de Ballechasse, PARIS (7^e) — Tél. Invalides 16-48

Directeur : **Maurice BAYET**

N° 1 - OCTOBRE 1936 - Prix du N° : 3.50 - Abonnement : FRANCE 36 francs, ETRANGER 48 francs

SOMMAIRE

A nos lecteurs et futurs amis	Page 1	Règlements Internationaux	Page 8
A nos lecteurs et futurs amis	— 2	A Beynes-Thiverval - Journée de Records	— 9
En Piqué, par Maurice Bayet	— 3	« Les Petits » plans du planeur de Mme Weber	10-11
« Les Aérodromes pour Modèles Réduits de la région Parisienne », par M. B.	— 4	Description technique du plan	— 12
« Le Passé des Modèles Réduits », par Jacques Rigaud	— 5	« Les Moyens » - Le Caudron - Luciole	— 15
Technique et Pratique du Modèle Réduit, par Marcel Chabonat	— 6	« Les Grands » Le Caudron Goëland	— 16
Chez Nous, Ailleurs	— 7	« Les Moteurs à essence, par Maurice Lartigue	— 17
		Le Modèle Réduit en Angleterre, par Portsmouth	— 18
		Echos - Scolaires - Dernière heure - Astuces - Entre lecteurs	— 20

Chers lecteurs et futurs amis,

Voici une revue créée spécialement pour vous, les constructeurs-amateurs de Modèles-Réduits d'avion.

Jusqu'à présent, rien de semblable n'existe en France, ni même en Europe.

En effet, seuls les membres de certains clubs reçoivent soit un bulletin mensuel à tirage forcément limité, soit une publication où toute l'aviation est passée en revue.

Sans méconnaître les mérites de ces éditions qui sont très grands, et sans vouloir le moins du monde les concurrencer, il nous a paru qu'il était utile, maintenant que les amateurs-constructeurs sont en nombre respectable et que les clubs se sont multipliés, de créer une REVUE MENSUELLE, d'un tirage suffisamment important, d'une présentation soignée et d'une NEUTRALITE ABSOLUE, qui soit en quelque sorte le TRAIT D'UNION de tous les amateurs, qu'ils soient indépendants ou membres d'un club.

LE MODELE REDUIT D'AVION a pour but de vous documenter :

— Sur les constructions d'amateurs français ayant effectué des performances intéressantes,

- Sur les constructions étrangères,
- Sur la technique et la pratique indispensables,
- Sur les coupes et compétitions à venir,
- Sur celles qui viennent d'avoir lieu,
- Sur les nouvelles de chez nous et d'ailleurs, etc... etc...

Chaque mois, dans chaque numéro, vous trouverez un **PLAN**, rigoureusement fidèle et coté, et une description détaillée d'un avion, hydravion ou planeur modèle-réduit **AYANT FAIT SES PREUVES** qui vous guidera sûrement et vous permettra d'obtenir vous-même d'excellents résultats, voire de hautes performances.

Vous trouverez aussi des descriptions et des plans d'avions légers, de transport, de raids, et militaires, qui vous permettront de construire de **VRAIS MODELES REDUITS A L'ECHELLE**, avec la plus grande exactitude.

Une **RUBRIQUE SPECIALE VOUS SERA RESERVEE**, groupant votre correspondance et vous permettant d'échanger **VOS IDEES**, et **VOS TUYAUX**.

Une **DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE** impeccable satisfera les plus exigeants et illustrera les principaux articles.

LE MODELE-REDUIT D'AVION vous tiendra au courant du développement et de l'évolution de notre sport favori (nous disons « sport » alors que l'on pourrait presque dire « art » ou « science » !) **DANS LES PAYS ETRANGERS**, car il y a toujours quelque chose à apprendre chez les autres...

Enfin, **LE MODELE-REDUIT D'AVION** a l'intention, **NON SEULEMENT** de se perfectionner de plus en plus en tenant compte des suggestions que vous voudrez bien lui formuler et dont il vous remercie d'avance, **MAIS ENCORE**, si vous l'aidez par votre clientèle, c'est-à-dire **EN VOUS ABONNANT**, (ce qui est le seul moyen d'aider une revue semblable et ce qui vous coûtera moins cher que d'acheter au numéro, bien que le prix soit déjà très modique).

LE MODELE-REDUIT D'AVION a l'intention de créer pour vous des **COUPES** qui seront disputées dès le printemps prochain !

LE MODELE-REDUIT D'AVION NE FERA JAMAIS DE POLITIQUE !

LE MODELE-REDUIT D'AVION EST INDEPENDANT.

Il ne s'occupe uniquement et ne s'occupera jamais que des Modèles-réduits d'avions...

Remerciements

Merci au GPPA d'Angers (Groupement pour la Préservation du Patrimoine Aéronautique), et en particulier à Alban Dury et Christian Ravel qui ont permis à la rédaction de disposer des documents historiques pour la publication de ce numéro. Pour rappel, cette association dispose d'archives incroyables et propose, au sein de son musée, la découverte d'une flotte d'aéronefs uniques dans laquelle figure une exceptionnelle collection consacrée à l'aéromodélisme.

<https://www.musee-aviation-angers.fr>

Le passé des modèles réduits

par Jacques RIGAUD

■ L ne faudrait pas croire que les Modèles Réduits sont de conception récente et ainsi que notre ami J.-G. Porstmouth vous en parle par ailleurs, ce « sport scientifique », pour reprendre le mot de notre directeur, existait déjà bien avant-guerre en Angleterre.

Dès le début du XIX^e siècle, ces petits appareils ont servi à expérimenter des formules nouvelles de locomotion aérienne, par des plus lourds que l'air.

Des chercheurs s'étaient attelés à cette tâche et différentes formules étaient envisagées : l'ornithoptère, l'hélicoptère et enfin l'aéroplane.

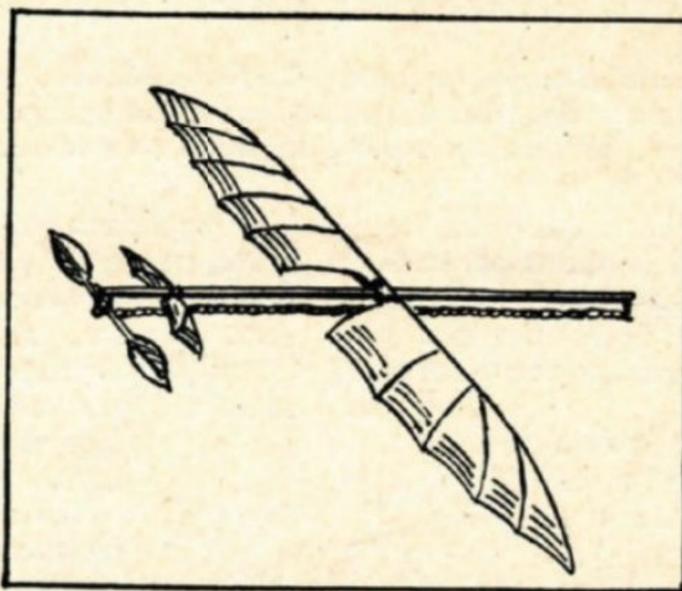
Nous ne voulons pas entrer dans le détail de ces petits appareils mais disons cependant que le premier est un appareil reproduisant le vol des oiseaux, c'est-à-dire à ailes battantes, le second, une machine se sustentant par traction d'hélices à axes verticaux, le troisième enfin utilise des hélices à axes horizontaux.

Si cette dernière formule a prévalu jusqu'à présent, il n'en est pas moins vrai que l'on peut attendre beaucoup de la seconde et que la première a encore quelques défenseurs.

Or donc, vers le milieu du siècle dernier, des chercheurs s'étaient attachés à ces trois formules : il ne pouvait être question évidemment de construire des appareils en vraie grandeur pour l'excellente raison que l'on ne disposait pas de moteur.

C'était donc par des modèles réduits que l'on pouvait expérimenter les idées nouvelles.

C'est en 1784, que le premier modèle réduit que l'on



L'aéroplane de Pénaud (1872) n'est-il pas véritablement l'ancêtre des avions à fuselage baguette ?

connaisse, fut établi : il s'agissait d'ailleurs d'un hélicoptère construit par Launay et Bienvenu et dont le projet fut présenté à l'académie des Sciences : à noter que l'hélice étant alors inconnu, les inventeurs avaient conçu des sortes d'ailes en plumes.

Bien plus tard, au milieu du siècle dernier, un Anglais, Henson, conçut un modèle réduit d'aéroplane dont la propulsion était assurée par une machine à vapeur.

Quant au premier salon des Modèles-Réduits, il se tint à Londres en 1868 : y figurait notamment le projet des frères du Temple, machine volante à vapeur : ces précurseurs des Modèles-Réduits avaient passé 10 ans de leur vie après cet appareil.

C'est quelques années plus tard qu'un Français, Pénaud, que tous les Modelistes devraient vénérer, inventa le moteur caoutchouc.

On voit par ces quelques renseignements que ces petits appareils que nous construisons avec tant d'opiniâtreté ont fait, il y a bien longtemps déjà, l'objet des recherches de modelistes ignorés.

Et si nous avons tendance à sourire en pensant à ces précurseurs et à leurs idées, n'oublions pas que nos petits-enfants souriront peut-être aussi en voyant nos modèles actuels.

J. RIGAUD.

Technique et Pratique du modèle réduit

par

Marcel CHABONAT

Nous sommes heureux d'annoncer à nos lecteurs la haute collaboration de M. Chabonat à notre Revue.

Ingénieur à la Soufflerie aérodynamique de Chalais-Meudon, vieux praticien des Modèles Réduits, estimé à sa juste valeur dans les milieux de modelistes, conseiller technique du M.A.C.F. Monsieur Chabonat consacrera chaque mois cette rubrique à votre éducation.

Nous nous proposons, dans cette rubrique, de donner le plus grand nombre de notions permettant à tous d'établir des modèles réduits, non pas seulement en les réalisant d'après des plans publiés, mais surtout en leur donnant un cachet personnel.

Pour cela, il faut connaître à la fois la technique qui est à la base de l'aviation et les différents procédés de réalisation de modèles qui volent.

Dans ce but, nous avons l'intention **d'alterner ici, technique et pratique** pour permettre l'étude et la réalisation de modèles variés.

Au passage, la simple construction de modèles schématiques de démonstration, nous fera toucher de plus près certaines réalités utiles à savoir, en même temps qu'elle nous habituera au réglage des petits appareils.

Au point de vue technique, il paraît indispensable de connaître les notions élémentaires de l'aérodynamique :

Propriétés des profils d'ailes — Variation des caractéristiques de ces profils avec l'allongement des ailes. — Influence de la forme et plan. — Choix de l'incidence de l'aile. — Calcul et calage de l'empennage. — Tracé du fuselage et de son raccordement avec l'aile. — L'hélice et son adaptation selon la vitesse de vol. — Etablissement d'un pro-

jet répondant à un programme de concours.

Au point de vue pratique, nous envisageons une foule de procédés pour construire les différents éléments des petits modèles.

Les matériaux à employer seront étudiés et sélectionnés. Les tours de main et montages les plus divers seront mis à la portée de tous.

La question centrage n'effraiera plus les amateurs.

Viendra ensuite la technique des essais et la méthode de mise au point la plus apte à la réussite.

Construire un avion est bien, le faire voler est mieux et souvent une patiente mise au point donne des résultats inespérés.

Voici donc un programme assez vaste dont l'ensemble doit séduire les amateurs désireux de créer, selon leur inspiration, des modèles que la technique, acquise par de longues années de recherches, permet de réaliser avec toutes chances de succès.

Et pour terminer, voici un excellent profil semi-épais choisi parmi les meilleurs. Son épaisseur relative convient à la construction de nos modèles et ses caractéristiques aérodynamiques, qui seront données prochainement, sont fort intéressantes.

M. CHABONAT.



*A Beynes, le 13 septembre,
M. Chabonat et son
Farman*

Tracé du profil 2.409 NACA

A. o. 1.25, 2.5, 5, 7.5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 95, 100.

B. o 1.6, 2.2, 3.2, 3.9, 4.5, 5.4, 5.9, 6.4, 6.3, 5.9, 5.2, 4.3, 3.1, 1.7, 0.9, 0.1

C. o. 1.2, 1.6, 2.1, 2.4, 2.7, 2.9, 2.8, 2.6, 2.3, 2.03 partie droite 0.1.

Angle de portance nulle — 2° environ par rapport à l'axe du tracé. (Voir profil page suivante)

NOUVEAU



LES BONS CONSEILS TECHNIQUES

Dorénavant, votre magazine vous proposera chaque mois une rubrique technique élargie, avec de nombreux dossiers sur des sujets qui vous intéressent, des analyses techniques et l'avis de nos experts pour vous permettre de mieux pratiquer l'aéromodélisme.

*C'est aussi l'introduction d'une nouvelle rubrique trucs et astuces. La rédaction vous invite à la faire vivre. Vous êtes un passionné averti ? Alors partagez votre savoir-faire et votre expérience avec d'autres modélistes et proposez-nous vos meilleurs trucs et astuces...
En cadeau, la version digitale d'un de nos hors-séries.*

- Page **66** TRUCS ET ASTUCES
- Page **68** SECRETS D'ATELIER N°5: *Assembler un fuselage*
- Page **70** BONNES PRATIQUES N° 11: *Estimer la puissance nécessaire d'un servo*
- Page **74** TRAJECTOIRE: *Tout savoir pour optimiser le montage d'un planeur électrique - Chapitre 2*

TRUCS ET ASTUCES

La construction et la mise en œuvre de nos modèles demandent quelques tours de main et astuces. Même si certaines combines paraissent parfois évidentes, il y a des choses simples qui facilitent la vie mais ne nous viennent pas forcément à l'esprit. Au travers de cette rubrique, nous vous proposons de partager les trucs et les bons tuyaux de chacun...

Infographies : Laurent Berlivet

PERCER PRÉCIS

Il est parfois nécessaire de percer un tube en alu en ou carbone, mais ce n'est jamais facile à faire. Hormis le fait qu'il faille bien le caler sans l'écraser ni l'éclater, l'endroit à percer n'est pas toujours aisé à visualiser. Pour bien distinguer le repère et aussi éviter à la mèche de la perceuse de riper, un morceau de ruban adhésif en papier, comme celui qu'on utilise pour faire des masques de peinture, s'avère bien pratique. Une fois le perçage effectué, le ruban se retire sans difficulté.

Aude Toualette

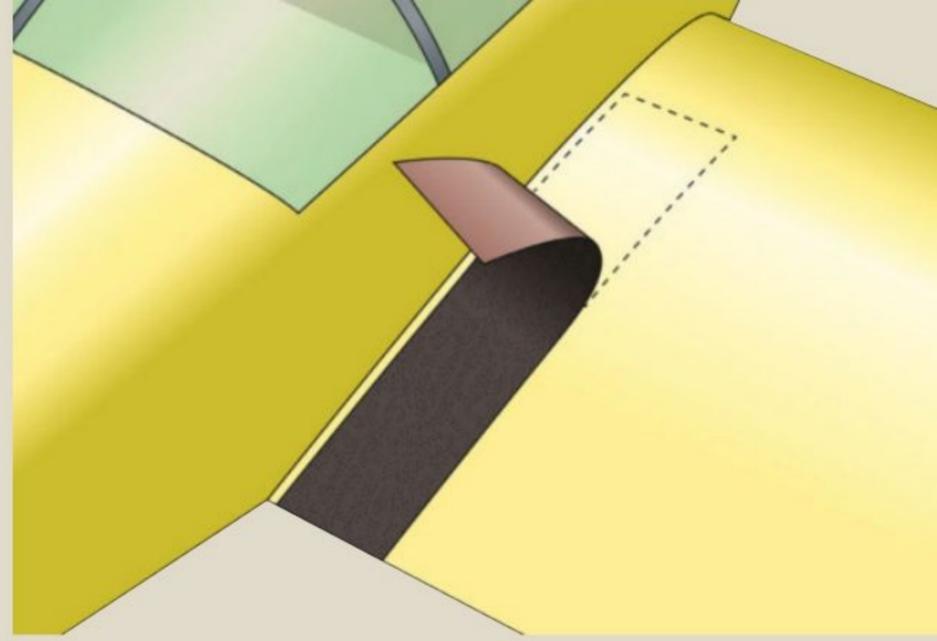
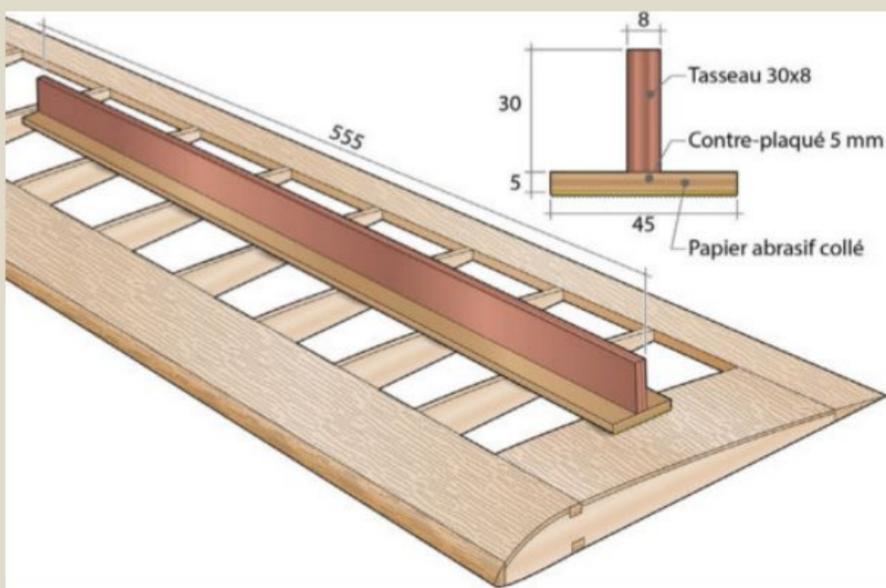


OUTIL DE PONÇAGE

Parlons de ponçage, stade ultime dont la qualité peut faire la différence sur nos modèles. Voilà un outil très simple qui permet d'obtenir une bonne rectitude lors du ponçage. Ce ponçoir doit être utilisé par déplacement longitudinal en même temps qu'en biais (environ à 45°) sur la structure, les coffrages, les bords de fuite à profiler, etc. Le tasseau collé à l'équerre sur la semelle doit être parfaitement droit.

Je possède deux de ces cales à poncer : l'une avec un grain de 80, l'autre avec du 120. La longueur de l'outil correspond à la juxtaposition de deux longueurs de feuilles standard. Le papier abrasif est maintenu sur la semelle avec de la colle contact. Quand l'abrasif est usé, on peut coller une nouvelle feuille par-dessus l'ancienne et procéder jusqu'à six superpositions environ.

Antoine Galichet



ANTIDÉRAPANT À L'ÉCHELLE

En aviation grandeur, sur les appareils de tourisme à aile basse en bois entoilé, l'emplanture où l'on peut poser les pieds est coffrée et recouverte d'un revêtement antidérapant. Pour reproduire ce détail à l'échelle d'un modèle réduit, une bande de papier de verre pour ponçage à l'eau est idéale. Pour la découpe, un bon cutter est nécessaire. En se plaçant du côté lisse, ça use moins la lame. Une ou deux passes suffisent. Le collage s'effectue à la néoprène ou, mieux, avec du ruban adhésif double face fin pour moquette, directement sur l'entoilage. Ça ne bouge pas dans le temps et ça résiste même au carburant. Le noir ou gris foncé assez mat conviennent très bien. Il est bien sûr possible de passer un voile de peinture par-dessus.

Jean Rachettin

RÉCIPIENT SUR MESURE

Pour faire des mélanges, que ce soit de colle époxy, de résine ou de peinture, il faut utiliser de petits récipients tels que des coupelles ou des bouchons. À cause de leur taille, ils ne sont pas toujours très stables, surtout si on utilise une baguette ou un pinceau pour étaler le produit, puis qu'on tente de le reposer dedans. Pourtant, on a tous des récipients vraiment pratiques à la maison puisqu'il suffit de découper des fonds de bouteille en plastique. Suivant la forme, les cuvettes thermoformées peuvent être plus ou moins grandes, on choisira en fonction de la quantité de produit à mélanger.

John Deuffe



Le but de cette rubrique est de partager les combines des uns et des autres. C'est pourquoi nous vous invitons à nous transmettre vos astuces à l'adresse de la rédaction : redac_modele-mag@editions-lariviere.com Si votre tour de main ou astuce est retenu, il sera publié dans ces colonnes, avec votre nom et une illustration.



ASSEMBLER UN FUSELAGE

La construction en bois peut se limiter à l'assemblage des ailes et de l'empennage car il existe de nombreux kits où le fuselage est proposé en fibre de verre. Ces kits sont proposés par de nombreuses firmes comme Zirolu ou Alain Ronk. Cependant lorsque l'on est contraint de construire également le fuselage en bois, on s'attaque à une belle aventure qui nécessite une solide étude en amont des travaux.

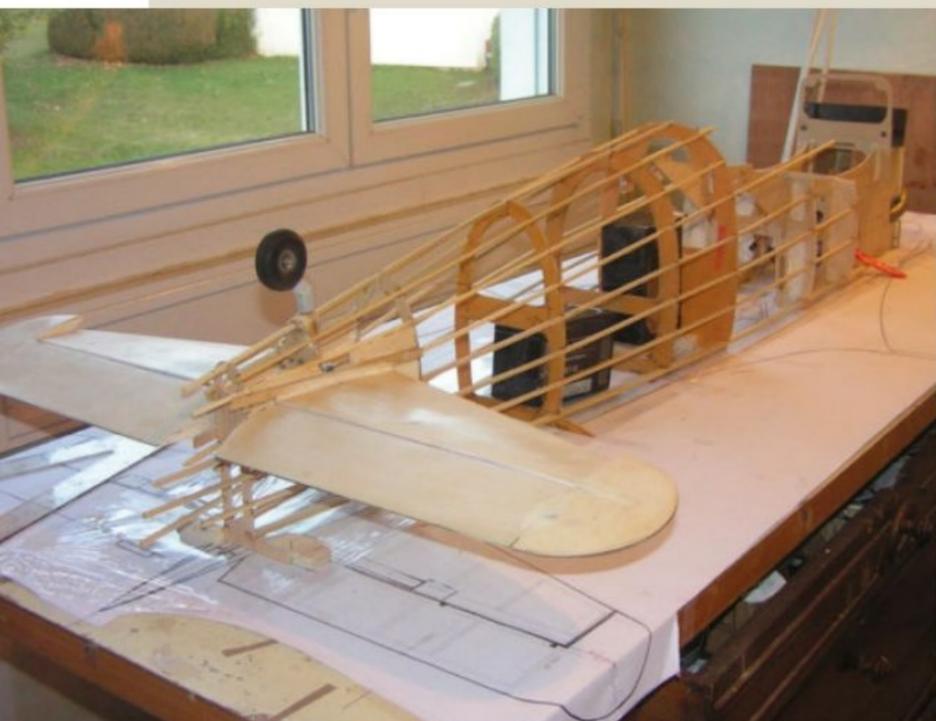
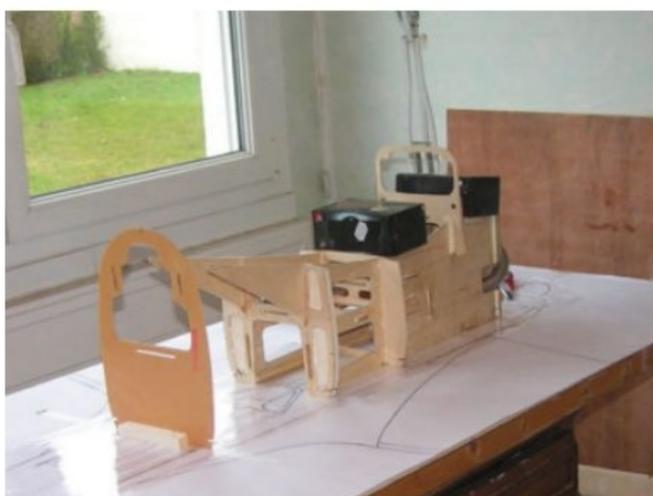
Je vous propose de nous pencher sur les méthodes possibles et les points clés d'un montage qui peut être simple si l'on se sent bien avec la méthode employée.



1 LES DIFFÉRENTES OPTIONS

Pour assembler un fuselage bien droit, il nous faut des références. On pourrait utiliser un axe central, c'est la méthode dite du tourne-broche. Il existe également les assemblages « en l'air » qui utilisent la précision des pièces. Cependant, de nombreux plans demandent la mise en œuvre d'un chantier, c'est-à-dire une planche parfaitement plane sur laquelle on va assembler les couples du fuselage. C'est de loin la méthode que je préfère car on peut contrôler en permanence la symétrie des différents éléments.

De nombreux concepteurs coupent leur fuselage en deux parties latérales (gauche et droite) que l'on assemble sur le chantier et que l'on réunit ensuite. Cette méthode fonctionne parfaitement, il convient juste de veiller à ce que les deux demi-coquilles ne se vrillent pas légèrement lors de l'assemblage final. Ma préférence va à la méthode utilisée entre autres par la firme Top Flite qui coupe le fuselage en une partie haute et une partie basse. La section supérieure est assemblée sur le chantier et reçoit ainsi l'empennage, qui est du coup très facile à installer puisque les références sont toutes trouvées.



3 LES COUPLES

Bien entendu, on prend son temps. La construction est un plaisir et l'on étudie chaque couple qui va se retrouver divisé en deux avec une partie haute et une partie basse. Avant de découper ces pièces, on pense à tout.



Cela passe par le futur câblage, le passage des éventuelles tringles, l'implantation des servos, le positionnement du réservoir, bref, une vraie étude sur les plans est nécessaire. Le but est de « rentabiliser » chaque pièce afin de produire un avion léger. Il faut également que la moitié de fuseau construite sur le chantier soit la plus grande possible, cela limite les risques de léger vrillage lors du « démoulage ».

On commence donc par le premier couple. Celui-ci est maintenu en place par un petit bloc de balsa collé à la cyanoacrylate sur le couple et fixé sur le chantier avec des clous sans tête. Cela permettra par la suite de retirer le montage facilement. Il est facile de positionner le couple sur l'axe central et d'en vérifier l'équerrage. Fort de ce premier positionnement, on enchaîne très rapidement sur l'ensemble des couples, il ne reste plus qu'à les relier par quelques lisses pour que l'ossature de l'avion prenne forme. Le montage gagne au passage un peu de rigidité, ce qui facilite les choses.

On notera qu'avec cette méthode, certains couples sont déjà équipés de leurs accessoires, comme le support de roulette de queue, les ancrages de train d'atterrissage de moteur ou tous autres dispositifs. Il ne reste ensuite qu'à effectuer le coffrage puis à « démouler » l'avion pour construire la partie inférieure que l'on assemblera directement sur notre montage.



2 PRINCIPE

Vous l'avez compris, la principale difficulté rencontrée sur la construction d'un fuselage est de pouvoir en permanence disposer de références infaillibles. En effet, on perd très vite 1, puis 2, voire 4 millimètres dans les assemblages ou les calages. Comme on travaille sur un « œuf », le risque de fabriquer un avion asymétrique est réel. Un stabilisateur est calé à 0° et pas dans une valeur approximative.

C'est pour cette raison que je n'hésite pas à revoir un peu la méthode de construction de certains plans. Le but est de faciliter les opérations d'alignement. En construisant la partie haute du fuselage sur le chantier, on assure précisément les calages des ailes, du stabilisateur, ainsi que la symétrie de la dérive. En fait, tout ce qui est essentiel pour le vol.

On commence donc par trouver une planche non vrillée, bien droite et indéformable. Dans mon cas, c'est une porte posée sur un marbre qui fait le job. On punaise ensuite son plan sur le chantier et on le protège avec un film étirable. On est ainsi prêt pour l'assemblage du fuselage.

4 LES EXEMPLES

Dans les exemples que je vous propose, il y a le Morane 406 qui est assemblé à l'envers pour des raisons qui sont propres à l'architecture de l'avion. Cependant, les principes énoncés sont ceux qui ont permis de construire la maquette avec précision. Pour les bimoteurs, les calages sont encore plus nombreux et le fameux P38 Lightning Zirolì est né selon la méthode décrite, ce qui permet de



ne pas avoir le moindre doute sur la symétrie des poutres ou les bonnes valeurs de calage de la voilure et du stabilisateur. Dans ce cas précis, les couples sont découpés avec une sorte de talon qui garantit leur positionnement. Ces cales seront retirées ensuite juste avant le coffrage du dessous de l'avion. La méthode est la même pour ce A 26 dont certains couples situés à l'arrière de l'avion se retrouvent perchés à quelques centimètres du chantier.

CONCLUSION

Construire un fuselage en bois demeure un travail passionnant qui exige une grande précision. Bien entendu, tous les constructeurs possèdent leurs petites recettes

et ce qui compte, c'est bien le résultat. Je vous conseille d'utiliser ces techniques qui facilitent les contrôles et la précision. L'emploi d'un chantier est pour moi incontournable. Le mois prochain, nous verrons comment coffrer ces fuselages. Dans cette attente, je vous dis à très vite pour d'autres moments d'atelier.





ESTIMER LA PUISSANCE NECESSAIRE D'UN SERVO

Choisir des servos dont les caractéristiques seront compatibles avec le domaine de vol de votre futur modèle n'est pas toujours évident.

Si acheter un modèle ARTF totalement équipé en usine simplifie et évite des erreurs aux pilotes débutants ou peu expérimentés, il est tout de même fréquent de devoir équiper un kit de A à Z. Dans cette deuxième hypothèse, on trouvera généralement dans la notice la classe de servos prévue par le fabricant. Mais par contre, concernant leur puissance, leur vitesse, on ne dispose pas toujours des informations...

Il faut alors estimer les besoins pour avoir un contrôle fiable du modèle, quels que soient la vitesse d'évolution et les angles de braquages des gouvernes.

LE MODÈLE

Le kit que l'on souhaite équiper (ou la construction personnelle) possède des caractéristiques connues ou estimées: la masse en ordre de vol, la plage de vitesses supposée et l'angle de braquage des gouvernes sont précisés dans la notice, le plan ou l'essai de votre revue préférée.

1. Commencez par mesurer la taille des gouvernes (unité de mesure en mètres, « m »). Par exemple, une gouverne de profondeur mesure 7 cm de large pour 32 cm de largeur. On convertit ces mesures en mètres, ce qui nous donne:

$$7/100 = 0,07 \text{ m}$$

$$32/100 = 0,32 \text{ m}$$

2. La masse du modèle: on prend celle en ordre de vol, exprimée en kilogrammes, « kg ».

3. L'angle de braquage: on trouve les valeurs de débattement indiquées en « mm », mesurées au bord de fuite à la plus grande corde si la gouverne est effilée. Mais on trouve parfois des valeurs en degrés « ° »: c'est l'angle de braquage. Nous verrons plus loin que l'angle est à intégrer dans la formule proposée. Lorsque l'on a une valeur en « mm », prendre un rapporteur permet une lecture immédiate de l'angle sur le plan ou sur le modèle.

4) La vitesse d'évolution: rares sont les essais ou kits indiquant des vitesses réelles d'évolution en km/h ou m/s. Un capteur à tube de Pitot est nécessaire pour obtenir une mesure précise. Aussi, les quelques valeurs indiquées ci-dessous vous permettront d'avoir un ordre de grandeur.

Un avion de début vole à 70-

100 km/h, un avion rapide 80-150 km/h, un racer de vitesse entre 180 et 330 km/h, un jet 180-350 km/h, un planeur de loisir 60-110 km/h, un planeur F3B/F3F 180-350 km/h (en Dynamic Soaring).

Par exemple, un avion doit voler à 100 km/h: on en déduit
 $100\,000 \text{ m} / 3\,600 \text{ s} = 27,78 \text{ m/s}$.

SERVO: LA THÉORIE

L'appellation servomécanisme ou servomoteur vient du fait que le mécanisme est asservi à la valeur de l'impulsion de commande. Il en découle l'appellation servomécanisme. Dans le langage courant, l'abréviation « servo » est devenue incontournable.

Leur boîtier renferme deux parties distinctes:

- Une première partie « mécanique », constituée d'un moteur

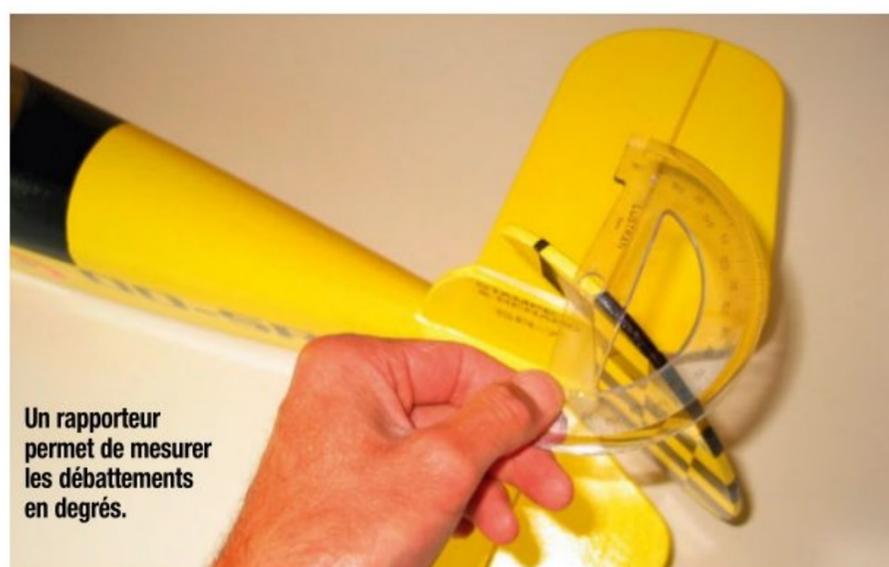




Toutes les marques de servos ne se valent pas, et il y en a pour toutes les bourses.

Si vous optez pour des servos de grande marque, les performances annoncées sont généralement assez proches de la réalité. Ce n'est pas le cas avec des servos chinois bas de gamme...

Chaque modèle requiert des servos adaptés, en puissance comme en vitesse...



Un rapporteur permet de mesurer les débattements en degrés.

électrique qui entraîne un train d'engrenages. En sortie, un palonnier, orientable sous différents angles, est relié à la commande qui actionne la gouverne du modèle. Le dernier pignon a deux rôles : supporter le palonnier et entraîner le potentiomètre de copie. Le potentiomètre va lire la position de la mécanique et assurer l'interface avec la partie électrique en informant cette dernière.

- Une deuxième partie « électronique », constituée d'un double amplificateur pour assurer les deux sens de rotation du moteur. Une comparaison est faite entre l'ordre en provenance du décodeur (ordre du pilote) et la valeur lue par le potentiomètre de copie. Le résultat est la tension de commande de l'amplificateur. Une concordance entre l'ordre du pilote et la position est effectuée. L'électronique compare cette valeur à celle issue du potentiomètre. Si elle est différente, l'électronique donne l'ordre au moteur de démarrer pour rejoindre cette position. Lorsque les signaux sont identiques, le moteur s'arrête.

En pratique : le pilote donne un ordre via un manche ou un interrupteur de son émetteur. Le récepteur va alors recevoir cet ordre et le transmettre au servo qui va se positionner. La fidélité

Une méthode très empirique mais qui fonctionne sur des modèles basiques: mettre des servos avec un couple égal au poids du modèle.



Couple de service = largeur (m) x longueur (m) x V² (m/s) x angle (°)

Désignation	Largeur (m)	Longueur (m)	Vitesse (m/s)	Angle (°)	Couple (g.cm)
Aileron (1/2)	0,04	0,31	30	30	335
Profondeur	0,07	0,32	30	25	504
Dérive	0,08	0,21	30	40	605

du positionnement sera tributaire du soin apporté à la conception, ainsi qu'à la fabrication du servomécanisme, mais aussi de la puissance développée. Un servo sous-dimensionné ne pourra actionner fidèlement la gouverne. Cas classique, en voltige 3D, les efforts nécessaires pour obtenir des angles de braquage de 45 à 60° sur de grandes gouvernes d'un VGM (voltige grand modèle) sont très importants. Si le servo est à la peine, l'avion sera moins

réactif, le servo va surconsommer, voire arriver à son couple de blocage.

COUPLE DE SERVICE: MÉTHODE EMPIRIQUE

La méthode la plus simple qui soit consiste à relever la masse du modèle en kilogrammes, puis à choisir, pour les gouvernes, des servos affichant le même couple en Kg.cm

Exemple:

Un avion de loisir pèse 6 kg sur la balance en ordre de vol: on achète des servos de 6 kg.cm pour chaque gouverne. C'est on ne peut plus simple, très empirique mais, dans les cas courants, cela fonctionne parfaitement.

COEFFICIENT DE SÉCURITÉ

Les fabricants, dans un panel de servos, vont en sélectionner quelques-uns et les passer au banc. Ils vont mesurer leur couple et vitesse avec du matériel plus ou moins sophistiqué suivant la taille de l'entreprise. En clair, un petit fabricant asiatique ne dispose pas des mêmes moyens que Futaba, et il faut parfois être prudent avec les valeurs affichées.

Le fabricant indique, pour une tension donnée (4,8, 6,0 ou 7,4 volts), le couple de blocage (kg.cm), la vitesse de rotation angulaire (°/s) et la consommation (mAh). Plus rarement, les fabricants indiquent le couple de service, c'est pourtant la valeur qui nous intéresse le plus! Multiplex affiche généralement cette valeur, c'est tout à leur honneur, car un néophyte sera toujours tenté d'acheter le servo délivrant les meilleures valeurs affichées, ignorant qu'un couple de blocage ne peut être comparé à un couple de service, réellement utilisable pour piloter son modèle...

Comme les valeurs de couple des fabricants de servos, et le plus couramment des couples de blocage (l'idéal est de connaître le couple de service du servo, valeur obtenue en fonctionnement normal sans faire forcer le servo), sont optimistes, on applique 50 % en plus.

Exemple:

Un servo de 4kg.cm est conseillé par le fabricant du kit. On achète un

servo de 4 kg.cm x 1,50 = 6 kg.cm. Avec cette marge de sécurité, on a l'assurance de contrôler le modèle en toutes circonstances.

CALCULER LE COUPLE DE SERVICE NÉCESSAIRE

Comme exemple, j'ai pris un park flyer de 1,20 m d'envergure avec des gouvernes de taille moyenne. Les angles de braquage sont de 30°, la vitesse de vol de 30 m/s maximum (soit 108 km/h). Il s'agit donc d'un avion de loisir très classique.

On constate que le couple nécessaire est faible, 605 g.cm, soit 0,6 kg.cm maximum pour la dérive. Ici, il faudra plutôt privilégier des pignons robustes pour être tranquille, une vitesse de déplacement ordinaire car un servo ultrarapide n'aurait pas une grande utilité.

CONCLUSION

Équiper un modèle de servos mérite un minimum de réflexion pour éviter toute approximation potentiellement dangereuse. Si un avion indoor évoluant à très basse vitesse peut éventuellement recevoir des servos d'entrée de gamme, pour un avion ou un planeur rapide, très puissant, il est impératif d'estimer aussi précisément que possible le couple nécessaire. Les modélistes de longue date ont tous connu, au moins une fois, la désagréable sensation d'un modèle répondant mal à la profondeur lors d'un piqué prononcé. À l'extrême, c'est le crash assuré si la planète se rapproche vite et qu'il est trop tard pour couper le gaz. Notre sécurité, tout comme celle de nos spectateurs, n'a pas de prix. Bons vols à toutes et à tous! ■



Pas toujours facile de s'y retrouver parmi l'offre pléthorique du marché!

ERRATUM

Dans la rubrique pratique du n°821 de MM, une erreur s'est glissée (et repérée par un lecteur assidu, merci à Yves B.) dans le commentaire du dessin en haut de la page 73. Il était écrit: « Attention, un servo de 5kg.cm délivre cette valeur à 1 cm de l'axe. À 2 cm, le couple ne sera plus que de 2,5 kg.cm. À l'inverse, à 5 mm de l'axe, le couple sera de 10 kg.cm ».

En fait, le couple délivré par un servo est le produit de la force transmise, multipliée par le « bras de levier ». Si l'unité employée est le kg.cm, le chiffre indiqué donne la force exercée pour un bras de levier de 1 centimètre. Si le bras de levier est différent de 1 cm, le couple ne change pas, c'est la force exercée qui change.

Exemples:

- Pour un bras de levier de 0,5 cm, la force exercée est doublée.
- Pour un bras de levier 2 cm, la force exercée est divisée par deux.

NEW!

Il est de retour!

L'Extra 300S est tout d'abord destiné aux programmes classiques de voltige, mais il peut également évoluer en vol 3D. Des figures serrées et rapides, telles que les vols tranche, les renversements, etc. vous enchanteront.

La motorisation 4S est suffisamment puissante pour des montées verticales impressionnantes.

Il s'agit là d'une véritable maquette, notamment grâce à la décoration fidèle à l'original, avec sa verrière transparente et de nombreux détails.



MULTIPLEX®

EXTRA300S



Fonctions RC: direction, profondeur, ailerons, moteur



1.200 mm



1.086 mm



env. 1.450



4S-2600 mAh



7 min

ELAPOR

MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG • Westliche Gewerbestr. 1 • 75015 Bretten • www.multiplex-rc.de

*Prix de vente recommandé TTC en Euro, TVA 19% comprise



AERIAL-SHOP.COM

CONTACT@AERIAL-SHOP.COM - 05 35 54 53 85

AERIAL

-shop.com

DRONE RACER

DRONE PRO

DRONE LOISIR



Abonnez-vous maintenant!

Découvrez tout l'univers de **modèle MAGAZINE**

Page 9



ECOLE PILOTAGE AEROMODELISME
ARGELES SUR MER

Envie de progresser et de voler enfin seul ?
Envie de voltiger et de piloter des modèles complexes ?
5 jours de stage qui vont transformer votre pilotage !

OUVERTE TOUTE L'ANNEE
ECOLE CREEE EN 2008

www.stageaeromodelisme.com 06 23 58 30 37

Une école unique regroupant professionnalisme, efficacité, rigueur, plaisir, accueil et convivialité, passion de l'aéromodélisme et des infrastructures au top !



Des progrès visibles pour un stage au soleil du Sud de France !

Centre de formation télépilote drone professionnel
www.stagedrone.fr

VOTRE MAGAZINE EN VERSION DIGITALE

* Disponible maintenant sur MAC, PC, smartphones & tablettes (ANDROID & IOS)

* Dans votre espace abonnement sur boutiquelariviere.fr



Téléchargez l'application et découvrez 1 numéro digital gratuitement



Disponible sur **App Store**



DISPONIBLE SUR **Google play**

De grands planeurs demandent un certain niveau d'exigence en matière d'installation radio...



Nous avons vu comment bien régler un planeur, puis comment réaliser de bonnes soudures, des bons collages, réaliser une installation radio haut de gamme, etc. Le mois dernier, nous vous avons parlé de l'optimisation de la motorisation avec E-calc pour obtenir des performances peu ordinaires.

*La rubrique pratique de Pierre Alban
Textes et photos de l'auteur*

TRAJECTOIRE

Tout savoir pour optimiser le montage d'un planeur électrique *Chapitre 2*



AVANT TOUTE CHOSE: LA RECHERCHE DU CDG

Il est bien évident que le respect du cdg (centre de gravité) passe par la répartition des masses à l'intérieur du modèle. Or, comment faire une implantation radio efficiente si on ne sait pas où disposer les éléments? On me dira que le centre de gravité est indiqué dans la notice, et donc que l'on saura comment implanter les éléments. Eh oui... mais non! Le problème est justement là. Le fait est que les notices donnent le plus souvent des valeurs de centrage trop conservatrices. Il faudra donc par la suite reculer le centrage, de parfois beaucoup. Suffisamment pour que l'implantation radio, déterminée selon le cdg de la notice, soit simplement... à refaire. Cela veut donc dire casser la platine radio, ou la charcuter. D'où l'intérêt d'avoir, avant toute chose, une meilleure idée de la position réelle du cdg. Cela évitera aussi de longues recherches en vol. Voici ce que dit Eric depuis la Belgique: « *Je volais en planeur comme un "pilote du dimanche", mais avec l'impression de ne pas savoir voler tant je devais jouer des manches pour tenir l'air.../...Merci pour vos précieux conseils que j'ai appliqués .../...De fait, le planeur est beaucoup plus docile, répond bien mieux et me donne vraiment du plaisir à voler. Reste que le centrage est une opération longue et pas toujours simple... »*

Eh oui, le planeur vole bien mieux lorsqu'il est bien centré, tout en étant plus facile. On parle ici le plus souvent d'un centrage reculé par rapport à la notice. Ce témoignage nous montre à quel point il est agréable, mais long aussi, de trouver le bon cdg. Il est donc bien évident que, plus on partira d'un bon centrage, moins on perdra de temps ensuite,

Voici ma méthode, qui commence dès l'achat ou la commande du planeur. Deux cas de figure. Si c'est un modèle de compétition F3x, la question ne se pose pas, car l'artisan donne une fourchette réaliste du bon cdg, et les forums de compétiteurs sont remplis de gens compétents. En revanche, pour ce qui est de planeurs d'usage loisir de haut niveau, plus rares en France, je vais sur les forums allemands. Là, même sans comprendre cette langue, on voit très bien ceux qui parlent de cdg. On y trouve aussi beaucoup de



Le très astucieux système de chape à boule à loquet de Sullivan.



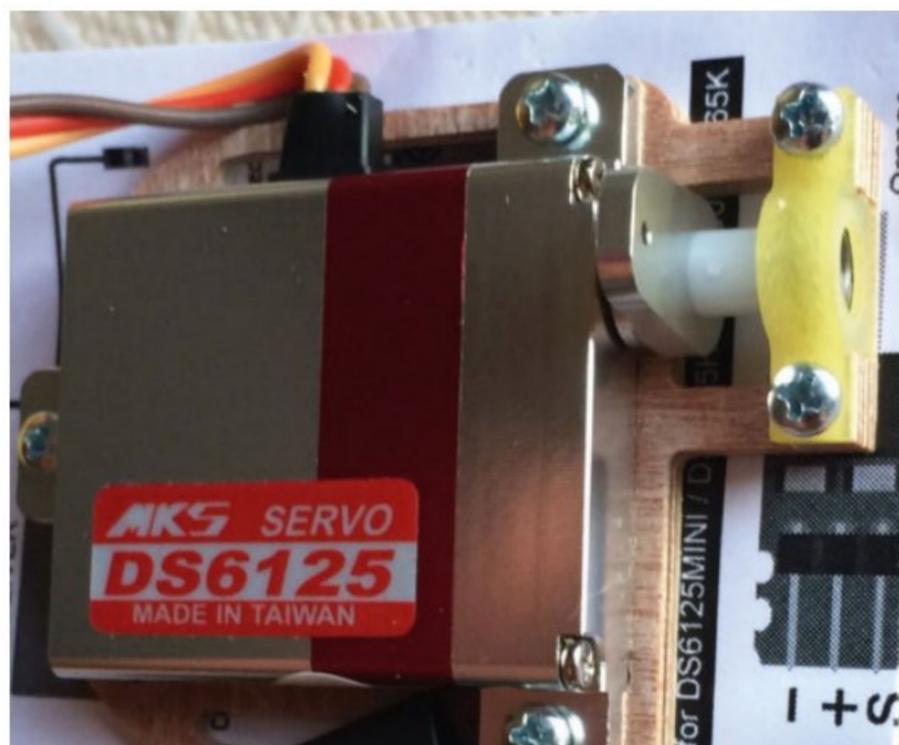
Nous allons à présent détailler le montage, mais aussi les choix et leurs conséquences dans la conception d'une installation optimisée. Le sujet prendra exemple sur plusieurs planeurs de 4 m haut de gamme de destinations différentes, choix bien sûr reproductible sur d'autres machines plus petites. Nous allons détailler également certaines techniques actuelles, certains tours de main, certains principes destinés à obtenir le meilleur de votre machine.



Toutes les surfaces de collage doivent être dépolies et dégraissées avant d'être collées à l'époxy lente. Aucune erreur n'est permise sur la profondeur!



Servo sans jeu sur cadre, chape de 3 mm pour la profondeur du Finesse Max de 4 m (stab à volet).



Servo haut de gamme sur cadre à roulement pour le stab monobloc d'un 4,70 m. Les efforts ne sont plus les mêmes et aucune chance n'est laissée au moindre jeu.

conservatisme mais, en général, il y a un modéliste qui sort du lot et qui indique un centrage plus arrière que les autres. C'est celui-là que je prends comme référence de départ pour mon implantation radio. Sachant qu'à l'usage, j'aurai sûrement à le retoucher un peu (on y reviendra), mais au moins je peux disposer d'une répartition des masses réaliste. Il m'est ainsi arrivé plus d'une fois d'avoir à déplacer l'accu de propulsion de maxi avant (derrière le moteur) vers la clé d'aile.

Dans les parutions précédentes de *Trajectoire*, nous avons vu comment bien centrer un planeur, et j'avais expliqué alors que le calage du stab et le centrage sont intimement liés. Toucher à l'un influe forcément sur l'autre. Beaucoup de gens sont convaincus que le calage du stab se fait en atelier et qu'après on ne doit plus y toucher. C'est vrai qu'à un calage donné correspond un cdg donné. Mais LE bon centrage n'est pas obtenu ainsi. La bonne méthode est beaucoup moins simpliste que le sempiternel test du piqué.

Bref, le seul endroit où l'on puisse réellement intervenir à la construction, concernant la répartition des masses, c'est bien entendu l'avant du fuselage. C'est donc pour cela que l'on attendra que toutes les autres parties du planeur soient terminées avant d'attaquer le cockpit.

PROFONDEUR ET DIRECTION

C'est par là que je commence en général, car c'est un point névralgique. Cela commence par le choix – cornélien – du servo de profondeur. S'il s'agit d'un planeur potentiellement rapide, on va devoir choisir un servo d'une puissance et d'une qualité adaptées. Mais surtout, il faut voir s'il s'agit d'une stab à volet ou monobloc. Dans ce dernier cas, le risque de flutter destructeur est élevé si on a un peu de jeu dans la commande ou le servo. J'aime les servos Graupner et MKS pour la qualité de leur retour au neutre. À choisir, on préférera des

Ce Quintus de 6 m possède dix servos d'ailes, tous avec système de commande LDS. Chaque came du système est différente!



pignons de type « carbonite », qui offrent moins de jeu que des pignons métal.

En revanche, à la direction, à cause des coups que peut encaisser la dérive pendant le transport, je préfère des pignons métal. Pour les cas sévères, profondeur monobloc sur planeur rapide ou et lourd, j'installe des servos MKS. C'est cher mais puissant et sans jeu. Bien entendu, la taille du servo est adaptée à la place disponible.

La future répartition des masses entre là aussi en ligne de compte. Si le servo de dérive est installé à l'avant et que l'on utilise un système de câble aller/retour, mettre de gros accus de propulsion risque de compliquer le passage des câbles.

Si vous avez un moteur plutôt lourd, on peut se permettre d'installer le servo de dérive à l'arrière, en attaque directe. C'est pour cela que j'ai commencé le mois dernier par le choix de la motorisation, car votre implantation radio dépendra aussi du poids du moteur, à moins que ce ne soit votre implantation radio qui détermine le choix d'un

moteur de tel poids plutôt qu'un autre.

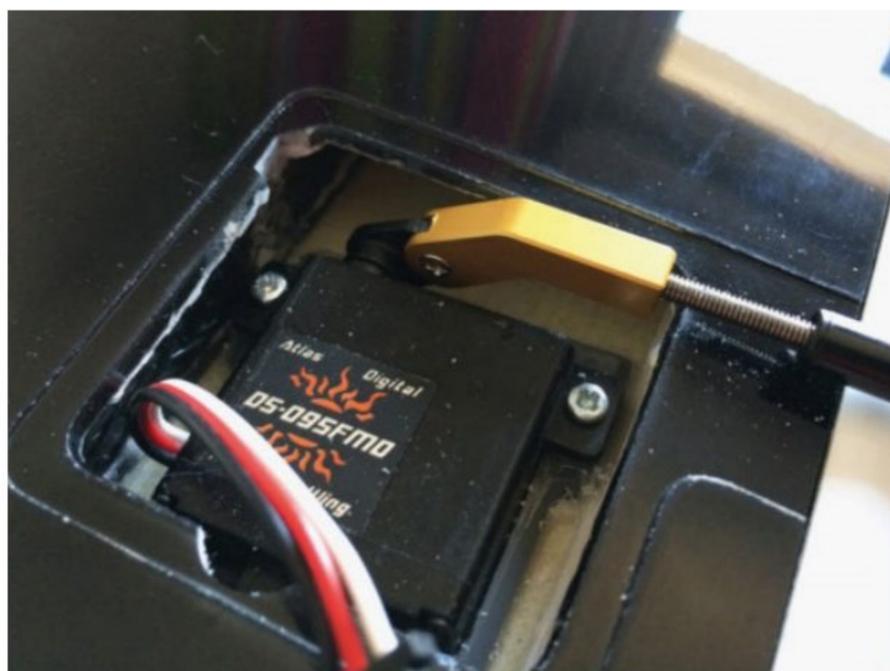
- Cadre avec roulement ou pas ?

La question de soulager l'axe du servo de profondeur – en prolongeant son axe pour qu'il s'appuie sur un roulement – dépend des efforts que la gouverne va imposer au servo. La profondeur à volet d'un planeur de 4 m « normal » impose peu de contraintes au servo de profondeur. En revanche, sur le stab monobloc d'un planeur lourd et rapide, ce type de cadre avec roulement va aider à obtenir une commande plus rigide et avec moins de jeu. L'inconvénient est qu'il faudra, en cas de panne, remettre le même servo ou compatible.

Concernant la tringlerie, je n'utilise que des chapes M3, avec de la tige filetée de 3 mm si la commande est courte, ou bien avec un tube carbone et des queues de chapes spéciales. Concernant les queues de chapes pour tube carbone, on prendra bien soin de dépolir l'intérieur de la queue de chape et de la dégraisser. Même si



Une commande par câble A/R très sérieuse, issue de la VGM, pour ce planeur lourd de voltige. Notez sa position haute pour laisser le passage au pack d'accu en dessous.



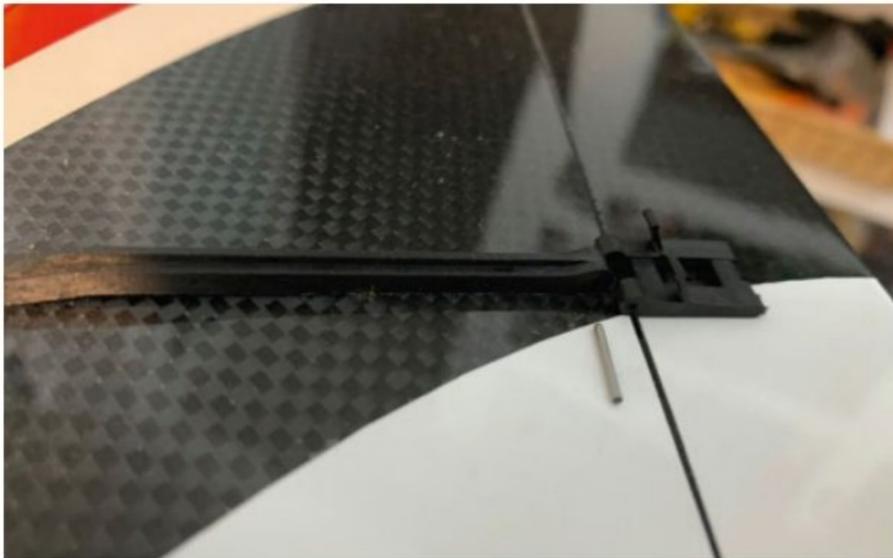
Commande d'ailerons classique mais renforcée sur un Salto de 4,50 m : chape coudée et tige filetée inox en M3.



La chape coudée est idéale car elle permet d'optimiser la cinématique du servo d'aile.



Très bien fait et convenant à de nombreuses situations, le système LDS de Servorahmen. On voit des cames de différentes tailles, ainsi que divers palonniers de servo.



La broche du système LDS qui doit être insérée dans le volet ou l'aileron (attention, la photo est juste là pour montrer le système, pas son installation).



La came doit être présentée de cette façon au servo: ne vous trompez pas de sens!



Cadre sans système LDS mais avec roulement, pour soulager les contraintes sur la tête de servo.

la cyano donne de bons résultats, la souplesse d'une colle époxy de qualité assurera dans le temps.

- Chape à fixation rapide

J'ai inauguré sur mon planeur F3q une chape à boule à fixation rapide (de marque Sullivan). L'inconvénient est que c'est un poil plus gros qu'une chape normale, mais c'est beaucoup plus pratique. Par rapport à une chape à boule classique, qui au début est trop dure, il faut une pince spéciale, alors qu'ensuite ça se déclipse trop facilement. Une chape M3 classique est souvent préférable, dès lors que l'on n'oublie pas de la sécuriser avec un bout de gaine thermocoulissante.

Pour installer la chape déconnectable, j'ai dû changer la boule montée d'origine dans le volet de stab. Pour ce faire, j'ai dû la chauffer brièvement au fer à souder. La boule de la nouvelle chape a bien entendu été assurée avec un peu de colle époxy. La position du servo et l'axe de travail ont dû être bien réfléchis pour que le système travaille dans le meilleur axe possible.

C'est un système qui fait merveille sur ce 4 m, mais ne l'ayant pas testé sur plus gros, je m'en tiendrai à du plus classique sur une plus grosse bête. Mais c'est vraiment pratique, pas besoin d'outil au montage ou démontage de la commande de profondeur et c'est sans jeu. C'est assez cher, mais l'essai est positif.

- Câbles allers-retours

La commande par câbles allers-retours est un classique pour la dérive, mais pas toujours facile à réaliser sans connaître toutes les erreurs à ne pas commettre. On n'est pas obligé de placer le servo dans l'axe du fuselage, on peut le placer sur le côté, pour échapper le train rentrant par exemple. Dans le cas d'un électrique, dont les accus sont en général sous la clé d'ailes, c'est plus compliqué. Dans certains cas, on peut arriver à placer le servo et sa platine au point le plus haut du fuselage, au-dessus des accus, en laissant la possibilité de les retirer bien entendu.

Ce qui est important, c'est que l'écartement des points de traction du guignol de dérive soit le même que pour le palonnier de servo. Ce n'est pas tout. Il faut aussi que l'axe vertical de l'articulation de la dérive passe par l'axe horizontal du guignol de dérive. Sinon, on crée un

« différentiel », et bien sûr, ça ne marche pas. Bref, la commande par câbles n'est pas simple à bien réaliser quand on débute sur le sujet.

- Ailerons / volets: que penser du LDS?

C'est un système un peu à la mode il faut bien le dire, qui permet de commander volets et ailerons sans aucune commande visible de l'extérieur. C'est donc aérodynamiquement très propre. Tout étant intégré, ce qui fait office de palonnier de servo est ultracourt et le « guignol » côté gouverne l'est également.

J'ai franchement été agréablement surpris par le système LDS de Servorahmen. Le coût est modéré et il y a tout ce qu'il faut pour s'adapter à toutes les situations. Le kit est livré avec plusieurs tailles de palonniers et plusieurs tailles de cames, qui sont en fait la « tringle » de commande. De plus, le système est livré avec un cadre de servo et un roulement pour accueillir la tête de servo. C'est bien vu pour limiter le jeu. On arrive ici au point négatif du système. Le très faible bras de levier imposé est plus énergivore qu'un système classique. Pour fixer les idées, prenons un exemple le système installé, servo non alimenté, donc libre. Coincez votre doigt entre le « palonnier » du servo et la peau de l'aile, puis de l'autre main, bougez la gouverne. D'habitude, on bloque le servo facilement à la main, surtout non alimenté. Avec le LDS, non seulement vous n'arrêtez rien du tout mais ça vous éclaterait le doigt sans problème. Ceci illustre donc la pression énorme que peut appliquer une gouverne sur le système, avec au départ une pression minimale sur ladite gouverne. C'est pour cela qu'il faut installer des servos très puissants et sans jeu. J'ai installé le système Servorahmen sur le F3q, que j'ai commandé sans le système LDS Valenta car je n'en suis pas très content sur le long terme. Avec des servos KST X10 que je conseille (alors que je ne suis pas emballé par les KST 125), j'ai été bluffé à la fois par la précision et le débattement possible. Dernière minute: Valenta propose en option un système LDS métallique pour servo KST X10, très bonne initiative.

- Installer le LDS Servorahmen

On commence par installer la broche dans la gouverne qui

constitue le guignol. Elle se place bien entendu côté opposé à la charnière. On pratiquera dans la gouverne un large évidement pour accueillir la broche. Dans un premier temps, on peut se contenter de l'immobiliser avec un peu de cyano, afin de vérifier qu'elle ne gêne en rien le débattement de la gouverne. Une fois validé, on peut combler l'évidement avec de l'époxy et du floc de coton (*voir dossier du n° 821 de Modèle Mag*). Ensuite, le plus long est de définir la bonne longueur de came et la bonne taille de palonnier de servo. En présentant simplement les éléments, on pense que c'est bon mais, comme tout se joue sur à peine quelques millimètres, il faut vraiment faire des essais avec le servo en fonctionnement, surtout pour bien régler le point neutre, et donc définir la bonne longueur de came. Pour le servo de volet, vous pouvez décaler le neutre d'un cran sur la tête de servo. Attention de le faire dans le bon sens, c'est facilement piégeux, ceci afin bien entendu de récupérer une partie de la demi-course du servo qui est inutilisée ou presque, car les volets doivent se baisser beaucoup et très peu monter.

Reste enfin à déterminer la

dimension du palonnier de servo, qui va déterminer le débattement total de la gouverne. Il faut maintenant coller le cadre de servo. Il y a deux écoles : cyano ou époxy. Avec la cyano épaisse, le collage est effectivement rapide, mais gare à ce que la cyano ne vienne pas s'infiltrer où il ne faudrait pas. L'avantage est qu'en cas de choc, cela fait fusible. Il faut avouer que pour une utilisation sur la pente, la question de la cyano est plutôt bien vue car, en cas de choc, il vaut mieux que le cadre de servo se décolle plutôt que d'arracher tout l'extrados de l'aile! Pour une utilisation à la plaine, je colle cela à l'époxy. Si la peau de l'aile est très fine et fragile, comme sur un F5j, ce n'est peut-être pas le bon choix mais vous avez les éléments en main, c'est à vous de décider!

- Sans LDS mais...

Avec des grosses gouvernes lourdes, comme sur de gros planeurs de voltige, on évitera ce système au bénéfice du système classique. Classique, mais amélioré quand même. Toujours chez Servorahmen, en même temps que le système LDS, j'ai acheté les cadres de servos avec roulement. Là aussi, le prix est très compétitif.

Pour un planeur normal, on pourrait utiliser des servos de puissance classique comme les Hyperion DS 095 FMD. Les cadres pour KST X10 s'y adaptent moyennent quelques légères modifications. Mais les deux gros arguments des X10, c'est qu'ils offrent le double de puissance et fonctionnent en HV (High Voltage).

Sur ce genre de planeur, on a une peau en carbone bien épaisse que le servo ne risque pas d'arracher. Alors, vu les vitesses atteintes et les efforts sur les gouvernes, on va coller le cadre à l'époxy UHU Endfest.

Pour ne pas faire souffrir le servo, on choisira une cinématique optimisée, c'est-à-dire que le palonnier de servo est choisi court, pour donner le maximum de force, avec l'utilisation d'une chape coudée (disponible chez Lindinger) et d'une tringlerie en tige filetée inox M3. Dans un souci de rendement maximum, on utilisera entièrement les deux demi-courses de servo.

CÂBLAGE ÉLECTRIQUE

Comme indiqué dans un *Modèle Mag* précédent, je vous engage

vivement à utiliser du câble premium pour vos rallonges de servos, beaucoup moins fragile et meilleur conducteur. Ainsi, il est très difficile de dénuder un câble premium, alors qu'avec du fil servo classique, il peut se dénuder seul sur une pliure (vécu) à la sortie de l'aile par exemple, là où l'on branche/débranche à chaque fois.

Si vous utilisez du fil standard, pensez bien à protéger votre faisceau avec une gaine de protection. Même avec le premium, je le fais, c'est plus propre et ça fait plaisir... Au niveau des prises des servos d'ailes, pensez à mettre un clip pour empêcher la prise de se désunir car, en tirant les ailes au démontage, il arrive que cela tire sur le faisceau (d'où l'intérêt aussi de prévoir une bonne dizaine de longueurs de câble en plus). ■

Le mois prochain, nous ferons un point complet sur l'alimentation de la radio, car cela joue aussi sur l'implantation dans le fuselage. Et là aussi, il y a des choses intelligentes à faire, et d'autres à éviter...

Mes adresses:

Cadres Servorahmen: Flash RC
Chapes coudées et connecteurs à cliquet: Lindinger



IDÉES ET SURPRISES DU WEB

PSS Lancaster

Une belle réalisation de John Woodfield, à partir d'un kit tout balsa. À l'origine, ce Lancaster était prévu pour être motorisé avec 4 Speed 400. La version PSS, plus légère, vole à merveille, comme cette vidéo le montre. Si une pente est dans votre secteur, c'est un excellent sujet, en partant d'un avion dont la géométrie est favorable, pour obtenir de très bonnes qualités de vol.

À voir sur <https://www.youtube.com/watch?v=ltt6W3esFtl>



Patrouille dans les Alpes

Un vol magnifique à bord d'un Alphajet de la patrouille de France, les passionnés d'aviation que nous sommes ne sauraient refuser une telle proposition. Cette vidéo montre comme, si on y était, le dernier vol de l'année 2019 d'une fort belle manière. À contempler sur grand écran. Magique!

À voir sur https://www.youtube.com/watch?time_continue=41&v=gjrx9uML7Yw&feature=emb_logo



Le premier hydravion électrique

Une compagnie canadienne a fait voler un hydravion électrique à Vancouver. Il s'agit d'un De Havilland DHC-2 Beaver couplé à un moteur électrique Magnix développant 750 chevaux. L'autonomie calculée serait de 160 km environ. Voilà un autre avion qui pourrait être totalement maquette jusqu'à la reproduction de la motorisation.

À voir sur <https://www.usinenouvelle.com/article/video-une-compagnie-aerienne-canadienne-fait-voler-le-premier-hydravion-electrique-du-monde.N912264>

Old timer

Voici le premier vol d'un planeur tout juste construit, qui semble sorti d'une autre époque. Le moins que l'on puisse dire c'est que ce modèle, qui n'a pas encore de nom au moment où j'écris ces lignes, vole merveilleusement bien. Le fond musical tout comme le cadre splendide participent grandement au charme des évolutions. On se laisse porter par les images.

À voir sur <https://www.youtube.com/watch?v=rCzs1yUgMQ>



Pancake

Mi-drone, mi-aile volante, cet engin volant s'inspire d'avions grandeur du siècle passé. Sans volets au début pour le contrôler, le vol est assisté par une carte de stabilisation comme celle que l'on connaît sur les drones multirotores. Les premiers vols n'étaient pas très concluants mais, au final, cet engin vole plutôt bien avec des élévons ajoutés par la suite si l'on en croit la vidéo.

À voir sur <https://www.youtube.com/watch?v=gLKPmMZhEU&feature=youtu.be>

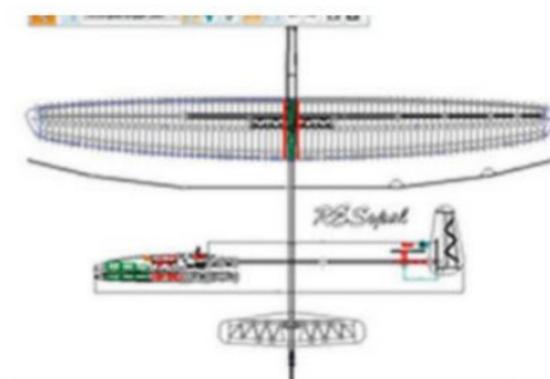


La jungle d'Internet est une source d'information



plutôt précieuse, certes, 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.

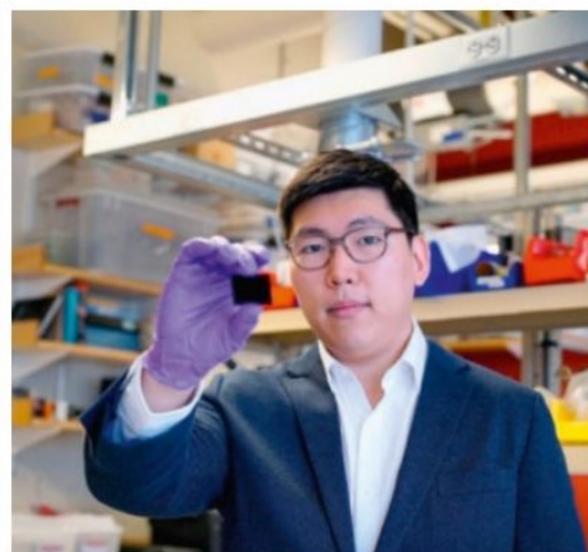
Texte : Pascal Delannoy



CAO

Concevoir son modèle avec un ordinateur permet d'étudier finement chaque aspect, l'aérodynamique, le design, la conception de la structure pour optimiser sa résistance. Ensuite, vient le temps de la réalisation, découpe des noyaux, des nervures ou des couples, moulage, etc. Ce lien en est un bel exemple, avec de nombreuses saisies d'écran pour mieux comprendre le cheminement du concepteur.

À voir sur <http://www.rc-network.de/forum/content.php/1215>



Carbon Nanotube

Alléger la structure des avions, voici l'objectif de nombreux ingénieurs. Au MIT, on n'est jamais à court d'idées, comme ce lien le montre. Les nanotubes pourraient permettre de réduire la masse des éléments de structure en composites et diminuer le temps de construction tout en préservant la résistance structurelle. Cette solution va même plus loin en se passant de procédé autoclave. Il faudra sûrement attendre quelque temps avant d'en profiter sur nos modèles tout composite.

À voir sur <https://news.mit.edu/2020/carbon-nanotubes-making-airplane-aerospace-parts-1013>



F3B restauration

Ce lien donne une idée : restaurer un F3B composite datant près de vingt ans. Plutôt que d'acheter un modèle en mousse coffrée, il y a quelquefois de bonnes affaires sur le Net. Donner une seconde vie à ce type de modèle n'est pas dénué d'avantages car qualités de vol et solidité sont souvent au rendez-vous avec une ancienne machine de compétition. Ici, le travail effectué reste accessible à la plupart des modélistes. Au final, avec un budget maîtrisé, on obtient un planeur performant idéal à la pente ou en plaine, avec lequel on peut pousser le manche sans crainte de voir les ailes se replier et, cerise sur le gâteau, une finesse qui dépasse de loin celle de toutes les machines de loisir.

À voir sur <https://www.rcgroups.com/forums/showthread.php?3498883-F3B-Eagle-Restoration>



Connaissances de base

Un petit récapitulatif de ce que tout pilote doit savoir : vitesse sol, vitesse en vol dans la masse d'air, réglages de l'émetteur, réglage du moteur, etc. Les bonnes pratiques vont de soi lorsque l'on a beaucoup d'expérience, mais lorsque l'on pratique occasionnellement l'aéromodélisme, il peut être bon de se rappeler ces principes de base pour que la séance de vol se déroule dans les meilleures conditions.

À voir sur <https://www.modelflying.co.uk/news/article/10-things-every-flyer-should-know/22505>



Caddx HD

Le retour vidéo numérique est en bonne voie avec le casque DJI FPV. Le rêve de tout amateur de vol en immersion, portée maxi 4 km, petit format utilisable sur petite aile volante ou Nano drone, léger 32 g (avec une évolution possible ultérieurement de 22 g), prix raisonnable, plus d'images avec des parasites. L'avenir semble très prometteur.

À voir sur <https://caddxfpv.com/products/caddx-vista>



Zlin 526

Une très belle réalisation dont on peut suivre le montage pas à pas sur la base d'un kit Grafik (CZ). Ce Zlin 526 est une belle machine tout en structure avec une construction soignée. La conception bien pensée est une excellente base pour se faire plaisir sans complications inutiles.

À voir sur <https://www.modelisme.com/forum/aero-maquettes/202292-zlin-526-grafik-cz.html>



Bataille d'Angleterre

Nos amis d'outre-Rhin se sont réunis pour une bataille amicale et à notre échelle, avec les chasseurs de l'époque. JU 87 Stuka, BF109, Spitfire, tous ces warbirds mythiques étaient de la partie pour la plus grande joie de leurs pilotes respectifs. De taille moyenne, ces modèles ne nécessitent pas un budget important pour bien s'amuser.

À voir sur <http://www.rc-network.de/forum/content.php/1081-Battle-of-Britain-Model-Squadron>



+280 types de packs batteries 1 à 6s en stock

De 220 à 22000mAh de capacité

Economiser, c'est choisir la qualité

www.eppropulsionsystems.eu





REF	NOM DU PLAN	PRIX	REF	NOM DU PLAN	PRIX	REF	NOM DU PLAN	PRIX
PL393	AERO	15,00 €	PL317	CORSAIR II	15,00 €	PL353	GIPSY MOTH	15,00 €
PL298	AIR SPEED HORSIA	15,00 €	PL319	CORSAIR II	15,00 €	PL390	GLOBUS	15,00 €
PL169	ALBATROS	20,00 €	PL320	CP 80	30,00 €	PL349	GLOSTER METEOR	15,00 €
PL424	ALEXIS MANEYROL	15,00 €	PL321	CURTISS ASCENDER	15,00 €	PL747	GODY	20,00 €
PL162	AMAR GORION	15,00 €	PL111	CURTISS JENNY	20,00 €	PL633	GOLDY	20,00 €
PL465	AMTAIR SB 13	15,00 €	PL386	CURTISS P40	20,00 €	PL458	GOOFY	15,00 €
PL167	ANTONOV 25	15,00 €	PL322	CURTISS S03C1	15,00 €	PL451	GOSSAMER CONDOR	15,00 €
PL301	ARADO 198	15,00 €	PL532	DACCO	15,00 €	PL544	GRAND DUC	20,00 €
PL394	ARCHEOPTERE X	20,00 €	PL483	DALOTEL	20,00 €	PL632	GROB G 109	20,00 €
PL495	ARCOA 520	15,00 €	PL388	DERVICHE	15,00 €	PL460	GRRR	15,00 €
PL302	ARF	15,00 €	PL447	DEWOITINE	20,00 €	PL336	GRUMMAN TIGER	20,00 €
PL112	ASTROLABLE	15,00 €	PL324	DEWOITINE D510	15,00 €	PL337	HAMILCAR	15,00 €
PL409	ASW 19	15,00 €	PL325	DEWOITINE D520	15,00 €	PL338	HANRIOT 182	15,00 €
PL303	AVIA 152 A	15,00 €	PL485	DEWOTINE 520	30,00 €	PL129	HANRIOT HD1	20,00 €
PL492	AXOLOTL	15,00 €	PL323	DEWOTINE D27	15,00 €	PL443	HUN	15,00 €
PL395	BARRONET	15,00 €	PL529	DISCO FAG	15,00 €	PL640	HUNTER	20,00 €
PL125	BELRIOT XI	20,00 €	PL107	DONALD	20,00 €	PL640	HUNTER	20,00 €
PL444	BENGALI	20,00 €	PL326	DOUGLAS DAUTLESS	20,00 €	PL101	HURLEVENT	15,00 €
PL478	BERNARD HV 120	15,00 €	PL486	DOUGLAS DC3 DAKOTA	15,00 €	PL445	JAGANDA	15,00 €
PL166	BETELGUESE	15,00 €	PL757	DOUGLAS DC3 DAKOTA	20,00 €	PL436	JAVELOT WASSMER	15,00 €
PL612	BISON	20,00 €	PL327	DRAGON RAPIDE	20,00 €	PL299	JODEL AMBASSADEUR	15,00 €
PL397	BIZACRO	15,00 €	PL402	DRAKE II	15,00 €	PL700	JODEL BEBE	20,00 €
PL396	BIZUTH	15,00 €	PL142	DRUINE TRUBULENT	30,00 €	PL542	JOKER	15,00 €
PL109	BIZUTH II	20,00 €	PL577	EDELWEISS	15,00 €	PL470	JULIE	15,00 €
PL305	BLERHOT XI	15,00 €	PL425	EDMEE JARLAUD	15,00 €	PL521	JUNIOR MONITOR	15,00 €
PL307	BLOCH 152	15,00 €	PL516	EIDER	15,00 €	PL522	KARINE	15,00 €
PL309	BOEING L15	15,00 €	PL464	EMB 312 TUCANO	20,00 €	PL139	KAWASAKI HIEN	15,00 €
PL102	BOISAVIA	20,00 €	PL389	EUROPA 77	15,00 €	PL552	KEREON	15,00 €
PL310	BOULTON PAUL DEFIANT	15,00 €	PL405	FANATIC	15,00 €	PL340	KINGCOBRA	15,00 €
PL311	BOWLUS ALBATROS	15,00 €	PL329	FARMAN 200	15,00 €	PL456	KNIGHT	15,00 €
PL476	BREGUET FAUVETTE	20,00 €	PL554	FARMAN 455	20,00 €	PL469	KOBUZ 3	15,00 €
PL730	BROUSSARD	20,00 €	PL330	FAUVEL AV 36	20,00 €	PL134	LA CIGOGNE	20,00 €
PL768	BROUSSARD	20,00 €	PL750	FERBER	20,00 €	PL127	LE GRANG SIMON LS 80	20,00 €
PL398	CABRI	15,00 €	PL170	FHANTOM	20,00 €	PL342	LENINGRADEC	15,00 €
PL312	CANADAIR CL 215	30,00 €	PL165	FIAT G91	20,00 €	PL426	LG P7	15,00 €
PL453	CANADIAN CAR AND FOUNDRY	15,00 €	PL331	FIESELER STORCH	15,00 €	PL663	LINGU	20,00 €
PL313	CAP 20	30,00 €	PL434	FIESELER STORCH	20,00 €	PL128	LITTLE TOOT	20,00 €
PL385	CASACRO	15,00 €	PL762	FIESELER STORCH F1 156U	20,00 €	PL343	LOCKHEED P38	15,00 €
PL537	CATALINA	20,00 €	PL463	FILOCHAR	15,00 €	PL738	LOCKHEED P38	20,00 €
PL575	CAUDRON 450	30,00 €	PL406	FLOTTEURS	15,00 €	PL345	MACCHI C 205 V	15,00 €
PL538	CAUDRON 714	15,00 €	PL570	FOCK WULF	20,00 €	PL151	MACHIN	30,00 €
PL133	CAUDRON GIII	20,00 €	PL333	FOCKE WULF 190	15,00 €	PL751	MANDARIN	30,00 €
PL622	CEDAR CLUB	15,00 €	PL147	FOCKE WULF TA 154	30,00 €	PL132	MARK 13	20,00 €
PL164	CEMELAK	15,00 €	PL334	FOKKER DR1	35,00 €	PL110	MARK 20	20,00 €
PL399	CHEAP	20,00 €	PL140	FOURNIER	20,00 €	PL347	MARTIN BAKER	20,00 €
PL400	COLIBRI	15,00 €	PL335	FOURNIER RF4	25,00 €	PL348	MESSERSCHMITT 109E	15,00 €
PL148	COLIBRI MD2	35,00 €	PL144	FREGATE	15,00 €	PL350	MAURANE SAULNIER 225	15,00 €
PL452	COMETTE SAPHOC01	15,00 €	PL531	GB 10	15,00 €	PL408	MAXITON	15,00 €
PL475	CORBEN BABY ACE - 4 A 6 CM3	20,00 €	PL535	GEE BEE D	15,00 €	PL454	MB 32	15,00 €
PL318	CORSAIR F4U1	15,00 €	PL407	GIPSY	15,00 €	PL760	MESSER	20,00 €

VOTRE SPÉCIALISTE POUR LES KITS BOIS

CAMcarbon



6-20"



7-18"

Envergure 1.190 mm
Longueur 830 mm
Poids ca. 200 g

LILIENTHAL 40 RC

SKYMAXX

Envergure 1.550 mm
Longueur 1.090 mm
Poids ca. 2.300 g

Planche d'autocollants instruments moderne
Echelle 1/3, 1/4, 1/6



Planche d'autocollants instruments classique
Echelle 1/3, 1/4, 1/6



aero= naut

aero-naut Modellbau - Stuttgarter Strasse 18-22 - D-72766 Reutlingen

www.aero-naut.fr



Made in Germany



Scannez le QR code
et décollez



Pepper

www.aero-naut.de

Envergure ca. 1.220 mm
Longueur ca. 950 mm
Poids ca. 840 g



Jodel D.9 Bébé

Envergure 2.040 mm
Longueur 1.830 mm
Poids ca. 7.500 g
Surface totale ca. 99,5 dm²