

Warbird
de course

Yak-11

de Seagull Models

ESSAIS

Flexjet TV de Robbe

Un jet électrique pour la 3D

Madbull de Hacker Model

Parfait pour l'indoor

Smooth Flite de Advanced Radio

Box haut de gamme avec gyroscope

Salon de
FriedrichsafenPour les
passionnés
de modélismeTurbo Timber de E-flite
Sur terre ou sur l'eau

SE5a

de Roger Nieto

Un modèle indoor original
et facile à réaliserPLAN
encartéCygnus XL
de Silence Model
3,30 m de plaisir

VINTAGE

Votige «à l'ancienne» !

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

ÉDITO



GRAUPNER

Dans l'édito du numéro 820 (janvier 2020), nous vous annoncions la chute (en partie du moins) du géant du modélisme Graupner. Et cela se confirme, puisque le mandataire a annoncé qu'il n'avait pas trouvé de reprenneur pour l'entité Graupner Allemagne.

En difficulté financière, Graupner avait été racheté il y a quelques années par son sous-traitant coréen S.J. Dernièrement, le chiffre d'affaires de la partie Allemagne (qui assurait la distribution en Europe, sachant qu'il y avait aussi une entité Graupner USA) était constitué de 50% pour l'électronique (radios, servos, chargeurs, etc.) et 50% pour le reste (kits, bois, accessoires). Or, il semblerait que la maison-mère coréenne (Graupner S.J.) ait subi de gros impayés suite à la défaillance de clients importants, et ait été dans l'obligation de faire un plan d'économie drastique, révisant ainsi son schéma de distribution. Et les sociétés Graupner Allemagne et Graupner USA ne sont pas parties de ce schéma, S.J. tablant sans doute sur une distribution en direct pour améliorer ses marges.

Malheureusement, Graupner Allemagne n'est pas viable économiquement sans la partie électronique. Avec la disparition de son catalogue très fourni en accessoires (bois, chapes, réservoirs, etc.), espérons que nous, les modélistes, n'allons pas vers une difficulté croissante pour trouver ces accessoires indispensables....

De toute façon, la difficulté, beaucoup d'entre nous la connaissent déjà. Dans les années 80, il y avait a priori plus de 1 000 magasins de modélisme en France. Il y en aurait aujourd'hui moins de 90...

Par choix ou par obligation, nous commandons par Internet, avec ses prix attractifs, ses stocks affichés en temps réel, mais aussi parfois ses déconvenues concernant la qualité de certains produits ou la difficulté d'avoir un SAV... Il est sans doute inutile d'épiloguer sur les causes, les responsabilités de chacun, etc. C'est comme ça, les temps changent et il sera sans doute difficile de faire machine arrière !

Pour terminer sur une note positive, comme nous vous l'avions promis le mois dernier, c'est le retour du plan encarté dans *Modèle Magazine* (il devrait y en avoir quatre par an) avec, pour commencer, le superbe SE5a de Roger Nieto. Allez, bons vols !

Yann Moindrot
Rédacteur en chef



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



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.

Editeur : Karim Khaledi (33 11).
Rédaction : Yann Moindrot (33 63).
Rédaction graphique: Brigitte Laplana (33 62).
Secrétaire de rédaction: Marjolaine Fall.
Secrétaire: Nadine Gayraud (34 22).
E-mail : modelomag@editions-lariviere.com
PUBLICITÉ: Directeur: Christophe Martin (33 85).
Assistante de publicité: Nadine Gayraud (34 22).
E-mail : pubmodomag@editions-lariviere.com
CHEF DE PRODUIT ABONNEMENT: Carole Ridenour (33 48).
ABONNEMENTS & VPC: 03 44 62 43 79
E-mail : abo.lariviere@editions.fr www.boutiquelariviere.fr

CORRESPONDANCE :

Service abonnements Editions Larivière
45 avenue du Général Leclerc - 69643 Chantilly Cedex
Tarif abonnements: 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 Editions Larivière, S.A.S., au capital de 3 000 000 euros.
RIS: Numéro S 572 071 USA: Doplki Ugi: 1^{re} trimestre 2020.
Commission paritaire n°01K18 82610 Numéro ISSN 0026-7392.
TVA intracommunautaire FR 96572 071 884. COP 11 5915A Paris.

IMPRESSION: Imprimerie Montemaria - Espagne.

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

DIFFUSION: MLP

Les manuscrits et documents confiés à la rédaction ne sont pas
rendus sans demande expresse de l'auteur. Reproduction même
partielle interdite sauf accord écrit préalable de l'éditeur.



Ce numéro comprend un encart First Voyage France déposé sur la totalité de la diffusion abonnés.

ACTUS

10 ACTUALITÉ
Coup d'œil sur les événements aéromodélistes

ESSAIS

- 14** RENO AIR CARE YAK 11 PERESTROIKA
DE SEAGULL MODELS
Warbird de course !
- 20** TURBO TIMBER 1.5 BNF BASIC DE E-FLITE
Un vrai baroudeur !
- 26** FLEXJET TV DE PREMIER AIRCRAFT / ROBBE
Un jet pour la voltige 3D
- 32** MADBULL DE HACKER MODEL
Le freestyle facile !
- 36** CYGNUS XL 3300 DE SILENCE MODEL
Un oiseau racé pour planer sans fin
- 66** SMOOTHFLITE ARXL DE ADVANCED RADIO
L'alternative australienne

PLAN ENCARTÉ

42 PLAN ROYAL AIRCRAFT FACTORY SE5A
Chasseur anglais de référence

REPORTAGE

70 Salon de Friedrichshafen 2019
Faszination Modellbau
Deutsche Qualität !

RUBRIQUE

80 VINTAGE N°2
Concours Multis F3A Vintage à Thill

TECHNIQUE

- 84** NOUVEAU
Les bons conseils techniques
- 85** TECHNIQUE
Trucs et astuces
- 86** SECRETS D'ATELIER N°4
Assemblage du bois
- 88** BONNES PRATIQUES N°10
Anticouple et piqueur moteur
- 90** TRAJECTOIRE
Épisode 15 : Tout savoir pour optimiser le montage d'un planeur électrique



20



26



36



80

DOSSIER TRAJECTOIRE

90

TOUT SAVOIR POUR OPTIMISER LE MONTAGE D'UN PLANEUR ÉLECTRIQUE

« Trajectoire » démarre ce mois-ci une nouvelle série dont le sujet est la recherche des meilleurs choix concernant le montage de votre planeur électrique. Exemple sera pris sur plusieurs grandes plumes très différentes les unes des autres et l'on assistera à leur montage pas à pas car chaque cas est particulier.



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



Weymüller modelisme

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

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

Cyclone ARF 5,50m 699.00 €
Cyclone PNP 5,50m 1080.00 €

Monsun ARF 2,99m 369.00 €
Monsun PNP 2,99m 559.00 €

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

Calima ARF 3,80-4,30m 899.90 €
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 €

Piper Cub J3 1,95m ARF 281.00 €

Heron KIT 2,40m 161.40 €
Heron RR 2,40m 239.90 €

Beefchcraft Baron G58 1,76m ARF 262.00 €

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

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

Calmato Sport ARF 1,60m 179.90 €

Turbo Timber PNP 1,50m 265.00 €

www.weymuller.fr

N°1
Fermeture annuelle
du samedi 22 février
au lundi 2 mars inclus

Weymüller modelisme

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

Livraison offerte* dès 199 €

Le catalogue général n°16
de 200 pages



239.00 €
~~285.00 €~~
Ref. 02227002



PROXIKON

Scie à découper à 2 vitesses DSH

395.00 €
~~440.00 €~~
Ref. 02227004



PROXIKON

Scie à découper à 2 vitesses DS460

115.00 €
~~130.00 €~~
Ref. 02227006



PROXIKON

Scie circulaire d'établi KS 230

369.50 €
~~400.00 €~~
Ref. 02227070



PROXIKON

Scie circulaire de précision FET

299.00 €
~~345.00 €~~
Ref. 02227172



PROXIKON

Scie à ruban MBS240/E

93.00 €
~~100.00 €~~
Ref. 02228530



PROXIKON

Scie sauteuse STS/E

49.00 €
~~52.00 €~~
Ref. 02228534



PROXIKON

Scie sauteuse STS 12/E

248.00 €
~~275.00 €~~
Ref. 02228006



PROXIKON

Ponceuse à disque TG 250/E

178.00 €
~~200.00 €~~
Ref. 02228008



PROXIKON

Ponceuse à disque TG 125/E

109.00 €
~~127.50 €~~
Ref. 02228520



PROXIKON

Ponceuse d'angle OZI / E

109.00 €
~~120.00 €~~
Ref. 02228536



PROXIKON

Ponceuse à bande BS / E

139.00 €
~~165.00 €~~
Ref. 02228538



PROXIKON

Ponceuse à bande BBS/S

24.00 €
~~26.50 €~~
Ref. 02228594



PROXIKON

Ponceuse PS13

86.90 €
~~102.50 €~~
Ref. 02228030



PROXIKON

Ponceuse-polisseuse SP/E

36.00 €
~~42.00 €~~
Ref. 02228146



PROXIKON

Chalumeau MICROFLAME MFB/E

178.00 €
~~198.00 €~~
Ref. 02228120



PROXIKON

Perceuse d'établi TBM 220

89.00 €
~~102.50 €~~
Ref. 02228481



PROXIKON

Perceuse IBS/E

65.00 €
~~75.00 €~~
Ref. 02228472



PROXIKON

Perceuse FBS240/E

103.00 €
~~110.00 €~~
Ref. 02228492



PROXIKON

Perceuse LWB/E

39.60 €
~~47.50 €~~
Ref. 02228462



PROXIKON

Perceuse FBS 12/EF

33.00 €
~~38.00 €~~
Ref. 02228510



PROXIKON

Perceuse MICROMOT 50/E

29.00 €
~~35.00 €~~
Ref. 02228512



PROXIKON

Perceuse MICROMOT NG 50/EF

74.00 €
~~86.50 €~~
Ref. 02228560



PROXIKON

Micro Cutter MIC

105.00 €
~~110.00 €~~
Ref. 02227080



PROXIKON

Coupeur à fil chaud THERMOCUT 230/E

35.00 €
~~41.50 €~~
Ref. 02227082



PROXIKON

Coupeur à fil chaud THERMOCUT 12/E

26.50 €
~~31.00 €~~
Ref. 02228514



PROXIKON

Transfo MICROMOT NG 2/S

29.90 €
~~36.50 €~~
Ref. 02228516



PROXIKON

Transfo MICROMOT NG 2/E

62.00 €
~~70.00 €~~
Ref. 02228518



PROXIKON

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.

weymüller.fr

LE SEUL MAGAZINE DE LA PRESSE AÉROMODELISME

votre 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 ENRICHIE
pour **10,50 €** de plus

vos avantages



Des dioramas inédits



Des liens actifs pour naviguer



Des vidéos à découvrir d'un simple clic



compatible



Pour vous
81,50€

JE M'ABONNE !

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

MOMP822A

☐ 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@edits.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 acquiescer 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.

CHAMPIONNAT

Saint-Ferriol • Aude (11)

Octobre 2020

Vol de pente F3F



La France accueillera le championnat du monde de planeurs vol de pente F3F en 2020, et c'est le petit village de Saint-Ferriol, près de Quillan, dans la haute vallée de l'Aude, qui a été désigné de par son emplacement et son environnement, pour accueillir cet événement en octobre prochain. Un mondial du planeur dans l'Aude, voilà une bonne nouvelle!

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 motoplaneurs, 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/segeflugmesse>



Pour optimiser cette rubrique consacrée à l'activité de vos clubs, *Modèle Mag* vous propose désormais d'illustrer ces pages d'infos. Pour cela, vous pouvez envoyer vos textes, ainsi qu'une ou deux photos ou affiches concernant les manifestations. À nous faire parvenir avant le 5 de chaque mois, pour parution dans le numéro du mois suivant, à la rédaction : modelemag@editions-lariviere.fr

LARGAGES

Estinnes • Belgique

13 avril (Lundi de Pâques)

Baptêmes

Le Club d'Aéromodélisme Estinois (chemin de Remembrement, entre la rue de la Buissière et le chemin d'Harmignie, à côté des chais Ruffus) organise le 13 avril, de 11 h à 16 h, ses premiers Baptêmes des Doudous. Chaque heure, deux largages d'œufs pour les enfants seront effectués par les avions et les hélicoptères du club.

Entrée gratuite, petite restauration, bar, soft et vin chaud, pains au chocolat et chocolat chaud

Pour tout renseignement:

T.: +32 497684990

GPS: N 050° 23' 39"

Organisateur: Denis Deroux

E-mail: cae.secretaire@gmail.com



GRAND LÂCHER

Thumaid • Belgique

13 avril

Oeufs de Pâques

Comme chaque année, l'équipe Acro Belœil organise un grand lâcher d'œuf de Pâques à Thumaid. Il s'agit d'une des activités les plus importantes de l'année et les membres du club se mettront en quatre afin de distribuer un maximum de chocolat aux enfants de 0 à 12 ans en procédant à des largages toute la journée, de 10 heures à 17 heures. Les pilotes non-membres du club EAB sont également les bienvenus pour participer à cette magnifique journée. Entrée gratuite. Petite restauration prévue.

Lieu de l'événement:

Chemin Vert, Thumaid, derrière les bâtiments d'Altru Décoration.

GPS: N 050° 32' 30" E 003° 37' 02"

Pour tout renseignement: Alain Lerat - eabthumaid@gmail.com



SALON

Baden-Baden • Allemagne

14 & 15 mars

Rotor Live

Le salon de vente et de présentation des modèles d'hélicoptères et multicoptères aura lieu les 14 et 15 mars 2020 à Baden-Baden (Allemagne), sur la piste d'Iffezheim.

Pour tout renseignement: www.rotor-live.de/wp/aussteller/informationen

MODÉLISME

Manom • Moselle (57)

22 mars

Exposition

La section modélisme de Mercredi Loisirs organise à Manom, le dimanche 22 mars, une exposition pluridisciplinaire. Jets, hélicos, planeurs, circuits ferroviaires, maquettes bateaux et voitures sont attendus à la XI^e biennale de Man'Expo. Une démo de micromontgolfières et un circuit mini sont également au programme.

Entrée 3 €, gratuit pour les moins de 12 ans.

Contact: Roland Sailliet au 06 86 72 79 86

E-mail: Aeroland57@live.fr

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 4 98 41 00 84 bossin.patrick@gmail.com



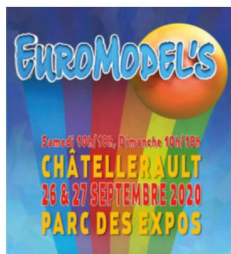
SALON

Châtelleraut

• Vienne (86)

26 & 27
septembre**Euromodel's**

La prochaine édition d'Euromodel's aura lieu les 26 et 27 septembre au Parc Expo de Châtelleraut. Le salon occupera les 8000 m² couverts du parc des expositions de Châtelleraut et regroupera modélistes et maquetistes 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 20 000 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

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.



Amis lecteurs, une erreur s'est glissée dans le dernier *Modèle Mag* en page 61 (reportage interclub de Caen) : il ne s'agit pas d'une reproduction d'un Cessna L-19 Bird Dog, mais d'un Stinson L-5 Sentinel. Merci à Monsieur L. Martin pour son œil attentif !

SALON

Bad Sassendorf • Allemagne

Du 1^{er} au 3 mai

ProWing International

ProWing International ouvrira ses portes pour la onzième fois en 2020, avec plus de 130 exposants venus de douze pays. À cette occasion, de nombreux fournisseurs œuvrant autour de l'industrie des modèles réduits d'aéronefs seront présents. Les démonstrations en vol se dérouleront dans une atmosphère agréable et des moments forts sont attendus pour cette édition.

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



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 7, 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.



RENCONTRE

Leudeville • Essonne (91)

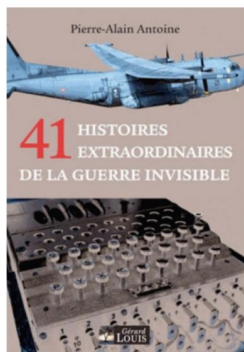
24 mai

Save the date !



Rencontre vintage-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.

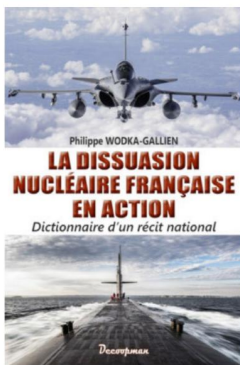
Pour tous renseignements et inscription : rencontrevintagecigogne@gmail.com
Attention, participation limitée à 50 pilotes ! Qu'on se le dise...



41 histoires extraordinaires de la guerre invisible

par Pierre-Alain Antoine
Éditions Gérard Louis
258 pages, 20 €
ISBN 978-2-35763-141-0

À travers quarante et une histoires méconnues de la guerre invisible, l'auteur vous propose de découvrir certains éléments gardés secrets pendant plus de soixante ans, tels le Radiogramme de la Victoire du 3 juin 1918 ou le décodage des machines allemandes Enigma et Lorenz, de 1938 à 1945. La recherche discrète des intentions de l'ennemi durant la Guerre froide n'a pas été laissée de côté, pas plus que les manœuvres occultes et les plans stratégiques d'intoxication découverts à la réunification des deux Allemagne. Au début du XXI^e siècle, en pleine mondialisation économique dans un contexte d'insécurité grandissant, le recours au renseignement et à l'espionnage est vital pour les États, soucieux de préserver leur intégrité et la Liberté de leurs citoyens.



La dissuasion nucléaire française en action

par Philippe Wodka-Gallien
Éditions Decoqman
485 pages - 29 €
ISBN 978-2-36965-100-0



Rêve d'Icare L'essentiel sur tout ce qui vole

par Matthieu Ozanne
Éditions du Chemin des Crêtes
220 pages, 24 €
www.chemindescrètes.fr
ISBN 9791095743170

L'auteur, Matthieu Ozanne, est pilote de parapente et d'ULM. Ingénieur de formation et passionné par tout ce qui vole, il peut passer des heures à observer et analyser le vol d'un rapace, d'un parapente, d'un avion ou simplement l'évolution des nuages. Alors, qui plane le mieux entre un aigle, un parapente et un avion de ligne? C'est l'une des nombreuses questions auxquelles ce livre va répondre: avions, oiseaux, montgolfières, parapentes, cerfs-volants, hélicoptères, boomerangs, insectes, drones, plantes... l'ouvrage présente de manière exhaustive et concise l'ensemble des objets et des êtres vivants qui parcourent le ciel. Au fil des anecdotes et des illustrations, vous comprendrez comment les machines volantes se sont inspirées du vivant et comment la passion des pionniers a permis de démocratiser le vol.

La dissuasion française se confond avec la stratégie pour laquelle elle a été conçue: repousser, sur souveraineté, toute guerre majeure loin du territoire national. Cette mission est inchangée depuis le premier essai nucléaire français en 1960. L'impulsion avait été donnée par le général de Gaulle dès 1945, mais cette ambition n'aurait pu aboutir sans la mobilisation d'une large communauté de savoirs, transcendant les sensibilités politiques.

Diplomatie, actions politiques, opérations militaires, programmes d'armements, technologies à maîtriser, espionnage, actions médiatiques et débats publics, la force de dissuasion nucléaire française est une véritable épopée que ce livre propose de découvrir à travers deux cents entrées largement illustrées. Élaboré au pays des Lumières et des Droits de l'Homme, le projet nucléaire français prend alors tout son sens et rejoint notre récit national. En effet, ceux qui ont vécu les heures les plus sombres de notre histoire contemporaine sont à l'origine de cette ambition. Plus encore, la légitimité de notre statut de puissance atomique est renforcée par l'adhésion de notre pays à toutes les conventions internationales régissant la gouvernance nucléaire de la planète, dont le traité de non-prolifération, puis celui d'interdiction complète des essais.

Eps

**+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

WARBIRD DE COURSE!

Les premières courses aériennes de Reno ont eu lieu en 1964 et 1965. Elles avaient pour but de donner une seconde jeunesse aux appareils vétérans de la Seconde Guerre mondiale. Principalement composées de P-51 modifiés, transformés et taillés pour la course, on y trouve des appareils qui sortent du lot: Bearcat, F4U Corsair, Yak 3...

Texte : Pierre Buissonne
Photos : Laurent Buissonne

S eagull Models nous propose un avion peu connu de la gamme « Reno » : il s'agit du Yak-11 Perestroika, ou « Super Yak ». Il est arrivé à Reno en 1988 pour courir dans la catégorie des racers les plus puissants : les « Unlimited ».

Ici, le Yak est proposé dans une envergure raisonnable de 1,80 m. Comme toujours avec Seagull, c'est un kit ARTF entièrement en structure bois et entoilé à l'Oracover. La motorisation sera confiée à une thermique 20 à 30 cc, ou un électrique de 1 600 W environ.

DÉBALLAGE

Ce kit ARTF est classique, avec un avion qui arrive assemblé à 80 %. La structure est réalisée en balsa de bonne qualité et en contreplaqué, découpés au laser. Les ailes sont en deux parties, reliées par une clé tubulaire en alu. Elles restent démontables pour le transport et sont équipées de volets à fentes présents seulement à l'intrados.

Le fuselage est assez ventru et la bulle reste à fixer, comme bien sûr la dérive et le stabilisateur. Bien vu, le fabricant a prévu un capot supérieur, juste devant la bulle. Il est fixé par des aimants et assure un bon accès au fuselage. Sous le stabilisateur, un grand logement (qui sera recouvert d'un capot en plastique) permet d'accéder à la roulette de queue.

À part les volets, toutes les gouvernes seront articulées par des charnières souples tissées, qui sont en place mais non collées.

Le capot moteur est en fibre de verre peinte. Côté accastillage, c'est complet : visserie, guignols en fibre de verre (et peints à la couleur du modèle), réservoir, cône d'hélice, buste de pilote, trappes de train, nécessaire pour installer une motorisation thermique ou électrique, etc. Le fabricant livre un train rentrant mécanique entièrement en alu, avec de belles jambes amorties. Il y a même une roulette de queue amortie...

Une planche d'autocollants associée à une notice fournie avec sa traduction en français viennent compléter ce kit.

ASSEMBLAGE

Je décide d'attaquer par les ailes et commence par visser les quatre servos (qui sont au format standard) sur les trappes prévues. Pour plus de discrétion, on peut mettre en peinture les têtes de vis. Le fabricant a prévu une ficelle qui vous permettra d'amener la prise du servo jusqu'à l'extérieur de l'aile. Ensuite, je m'attaque aux charnières. Elles ne sont pas collées, tout comme les guignols. À noter que lorsque les volets d'intrados sont baissés, le fabricant a pris soin de peindre en vert toutes les surfaces. Il y a trois charnières par volet et elles se fixent à l'aide de vis positionnées à l'intrados. Des marquages sur l'aile vous aident à bien positionner ces charnières. Les commandes d'ailerons et de volets étant fournies déjà assemblées, il ne vous reste plus qu'à adapter la longueur en serrant ou desserrant la chape.

L'installation du train rentrant demande un peu de travail. La



Avec ce superbe Yak-11 « Perestroika », Seagull Models nous embarque dans les fameuses courses aux pylônes de Reno !
Gazzzzzz...

fixation des boîtiers de train dans les ailes se fait par quatre vis de 3.5x20mm. Vous devez ensuite monter un servo spécial train rentrant pour chaque jambe. Ils seront positionnés sur une cloison installée entre deux nervures. Avec mes servos Hitec HS75BB, j'ai dû élargir l'emplacement prévu pour le servo. Aucun besoin de colle, ces cloisons sont fixées avec une vis. Le kit propose une commande avec deux chapes classiques. Cependant, j'ai préféré retirer la chape côté servo pour y mettre une chape à rotule, nettement plus compatible avec un mouvement à 180° du palon-

NOTRE AVIS

Qualité du kit



Qualités de vol



Rapport prix/prestation



L'oiseau affiche 1,80 m d'envergure, et ses ailes en deux parties facilitent le transport.



LE VRAI

Le Yakovlev Yak-11 est un avion utilisé par l'armée de l'air soviétique (et d'autres pays comme ceux du bloc de l'Est) de 1946 à 1962. Alors que l'avion original est un « simple » biplace d'entraînement, motorisé par un Shvetsov ASh-21 7 cylindres de 570 ch, certains avions ont été modifiés pour les transformer en racers.

C'est le cas de ce Perestroika. Exit le moteur Shvetsov, et place à un Pratt & Whitney R-2800 Double Wasp de 2 500 ch ! Entre autres modifications, le cockpit est devenu monoplace pour une meilleure aérodynamique et l'avion vole quasiment deux fois plus vite que l'original !



BRIEFING

MARQUE

Seagull Models

MODÈLE

RENO AIR CARE Yak-11
PERESTROIKA

TYPE DE KIT

ARF en structure bois
entoilée, livré sans
équipement

Prix indicatif **434,95 €**

CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	1 800 mm
LONGUEUR	1 388 mm
CORDES	480/160 mm
SURFACE	54,9 dm ²
MASSE	5 900 g
CH. ALAIRE	107,5 g/dm ²

ÉQUIPEMENTS

SERVOS	x7 format standard, x2 spécial train rentrant
MOTEUR	Brushless O.S. OMA 5025-375
CONTRÔLEUR	100 A
HÉLICE	APC E 15x10
ACCU PROP.	LiPo 8S 5 000 mAh

RÉGLAGES

CENTRAGE	à 175 mm du B.A à l'emplanture
----------	-----------------------------------

DÉBATTEMENTS*

AILERONS	+/- 25 mm
PROFONDEUR	+/- 20 mm
DÉRIVE	2x30 mm
VOILETS	0/+30 /+40 mm

(* : <=> vers le bas et <-> vers le haut)

DÉBRIEFING



bien vu

- Kit complet
- Modèle original
- Ailes en deux parties pour le transport



à revoir

- Quelques ajustements au montage
- Décrochage un peu « sec »



1



4



2



5



3



6

Lignes racées, couleurs « flashy »,
ce Yak-11 en jette et ne laisse pas indifférent.





7



8



9



10

1 Les servos (au format standard) dans les ailes sont installés sur des trappes. Notez les charnières des volets, qui permettent de créer une fente quand ils sortent, ce qui augmente (en théorie du moins...) leur efficacité.

2 L'intérieur des volets est peint d'origine.

3 Le train rentrant mécanique, entièrement en alu, est livré dans le kit. Chaque jambe sera actionnée par un servo spécial train rentrant, avec mouvement à 180°.

4 Les trappes de train sont bien sûr fournies.

5 Ces superbes jambes en alu, avec amortisseur par ressort, font également partie de la dotation d'origine.

6 L'auteur a choisi une motorisation électrique avec un LiPo 8S 5000 mAh, formé de deux accus LiPo 4S raccordés en série.

7 La trappe supérieure, fixée avec des aimants, permet un accès facile et rapide à l'intérieur du fuselage (notamment pour installer les accus ou faire le plein du réservoir).

8 Le moteur est ici un brushless O.S. DUMA 5025-375 et le plastron est bien sûr fourni avec l'avion.

9 Les guignols en fibre de verre devront être collés. Ils sont peints d'origine. Globalement, tout l'accastillage est de bonne facture.

10 Pas maquette, certes, mais la superbe roulette de queue fournie est amortie. Le cache qui permet d'accéder à son mécanisme a été vissé plutôt que de le coller comme c'est préconisé.



nier. Une fois le mécanisme en place, il ne vous reste plus qu'à mettre les servos sous tension et vérifier que tout fonctionne.

Maintenant, on va équiper la cellule, avec tout d'abord l'installation des servos de dérive et de profondeur. Une fois de plus, les emplacements étaient trop petits. Après quelques coups de cutter, on peut placer les servos. Les commandes de dérive et de profondeur sont ajustées à la bonne longueur et arrivent « pile-poil » au niveau des servos. Ensuite, on colle le stabilisateur et la dérive, aucune difficulté sur ce point. En ce qui concerne l'installation de la roulette directrice, la notice préconise de coller le cache sur le

fuselage, mais j'ai préféré le visser. Ainsi, si je dois intervenir un jour sur le mécanisme, l'accès sera facile et rapide. De même, concernant la fixation de la verrière, j'ai mis quatre vis au lieu de l'époxy préconisé.

Côté motorisation, j'ai choisi l'option électrique, avec un gros brushless O.S. 5025 (kV de 375 tr/V). Concernant le bâti moteur, celui-ci est réglable via une platine qui coulisse dans le bâti. En position maximale, avec mon moteur électrique, cela donnait un jour de 5 mm entre la casserole d'hélice et le capot. En reculant la platine de 3 mm, l'écart a été réduit à 2 mm. L'hélice est une APC E 15x10.

Mon moteur est alimenté par un accu LiPo 8S formé de deux packs 4S 5000 mAh 35c (1200 g pour les deux). Ces accus sont dédiés uniquement à la motorisation de l'appareil. Pour la réception et l'alimentation des servos, un module « BEC » est nécessaire et l'alimentation se fait via un accu LiPo 2S 2000 mAh. Le moteur consomme 78 A à plein régime.

Pour les petits détails maquette, Seagull prévoit des petits tubes pour simuler les sorties d'échappement sur les flancs, ainsi que le montage d'un tube Pitot sur l'aile gauche, via une attelle en carbone qui s'enfoncé profondément dans l'aile (la

tige carbone n'est pas livrée).

Durant les essais, je me suis rendu compte que le cône qui était livré vibrerait. Il a donc fallu le retirer.

CONCLUSION

Avec ce Yak-11 version racer au look superbe, Seagull nous propose un avion qui sort de l'ordinaire. Avec lui, vous serez prêt pour faire des courses de vitesse, comme à Reno, mais sur votre terrain... C'est un modèle qui nécessite un bon niveau de pilotage pour en profiter pleinement. Sur ces mots, je vous laisse à vos manches pour réaliser de beaux vols.



Avec ses ailes aux saumons étroits et sa charge alaire élevée, le Yak demande un minimum d'expérience. Heureusement, les volets permettent de bien réduire la vitesse d'atterrissage.

EN VOL

Les premiers essais en vol se sont déroulés par un jour de vent, ce qui plus sécurisant pour atterrir avec un avion chargé à plus de 100 g/dm². L'appareil s'arrache du sol sur une courte distance, sans pour autant mettre le manche des gaz en butée. Le contrôle de la trajectoire est facile.

Je rentre le train mais je m'aperçois que les roues sont à moitié rentrées. La faute au fort vent « relatif » qui empêche la rentrée des roues. Eh oui, le Yak-11 est taillé pour la course. Il vaut mieux rentrer le train juste après le décollage. J'ai donc appliqué un des conseils de « Pappy Boyington » dans la série *Les Têtes Brûlées*. Il faut passer sur le dos pour faire la rentrée du train avec l'aide de la gravité...

Après quelques coups de trims par ci, par-là, l'avion décrit un vol stable, même s'il est un peu lourd en sortie de virage et a tendance à vouloir plonger. Les débâtements des gouvernes qui sont préconisés dans la notice sont suffisants pour le lacet et le tangage. En revanche, ils sont trop faibles aux ailerons et il faut impérativement les augmenter.

Passons au test de décrochage : après avoir réduit le moteur et cabré progressivement, l'avion oscille avant de glisser franchement sur l'aile droite, avec une perte d'altitude conséquente. Par curiosité, j'ai voulu tester le virage à forte incidence. Avec des gaz, je passe l'avion sur la tranche, puis je tire sur

le manche de profondeur d'un coup sec. L'avion engage un quart de tour avant de décrocher. Si vous pratiquez ce genre de virage à basse altitude, l'issue sera fatale...

Le Yak-11 Perestroika est un avion de course, alors j'ai fait quelques passages à fond. Je peux vous dire qu'avec la motorisation de l'essai et avec une hélice 15x10, l'avion trace, sans parler de la montée verticale qu'il peut faire sur 150 mètres, sans s'essouffier.

Toute la voltige de base de type warbird est bien

sûr au programme : looping, tonneau barriqués, retournement, etc.

Maintenant que nous avons volé pendant 5 minutes, il est temps de nous poser. Le premier atterrissage a été fait avec les pleins volets. L'avion arrive alors avec une faible vitesse, sans décrocher, et se pose sur une courte distance. Avec un cran de volets, même avec un bon vent, l'avion allonge. Clairement, le vent sera une aide précieuse pour voler avec cet avion, notamment lors de l'atterrissage.



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

pp-rc Modellbau
www.pp-rc.eu
shop@pp-rc.de

AERIAL-SHOP.COM
CONTACT@AERIAL-SHOP.COM - 06 35 54 59 85

AERIAL

-shop.com

DRONE RACER **DRONE PRO** **DRONE LOISIR**

euberlay 41 rue du Docteur BAILLY
Modélisme 38270 BEAUREPAIRE
0474561019
www.euberlay-modelisme.com

Le short kit comprend:
-Le bois découpé (balsa, ctp 3mm 6.5mm et 2mm)
-Le plan échelle 1
-La bulle et le capot d'aile

A partir de : 167 euros
ASK 18 4m

Le short kit comprend:
-Le bois découpé (balsa, ctp 3mm et 2mm)
-Le plan échelle 1
-La bulle et le capot d'aile

A partir de : 146 euros
OPTIMIST 4m

En option surtout les modèles:
- le bois de construction
- clé d'aile et fourreau
- aérofrein, roue

A partir de : 152 euros
LO 100 2.5 m

Le short kit comprend:
-Le bois découpé (balsa, ctp 3mm et 2mm)
-Le plan échelle 1 et la bulle

Concepteur et fabricant de modèles réduits d'avion
Découpe laser selon vos fichiers, thermoformage.

ECOLE PILOTAGE AEROMODELISME
ARGELES SUR MER

OUVERTE TOUTE L'ANNEE
ECOLE CREEE EN 2008

12ème SAISON!

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

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 intégrée drone professionnel
www.stageaeromodelisme.com

Abonnez-vous maintenant !

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

Pages 9 et 69

modèle MAGAZINE
P-47
Le 225e
Bien débuter avec...
Présentation

UN VRAI BAROUDEUR !

STOL... Un acronyme qui fleure bon l'aventure et l'accès aux terrains les plus accidentés en aviation grandeur. En modélisme, c'est la promesse d'un appareil lent et très maniable pour évoluer dans des espaces restreints.

Dans ce registre, E-flite nous propose ce Turbo Timber, une évolution typée « brousse » d'un de ses best-sellers, le Timber. Voyons donc si cette version tout-terrain est à la hauteur des plus baroudeurs des aéronefs...

Texte : Christophe Dasseux - Photos : Hugo Mauvrisseau

NOTRE AVIS

Qualité du kit



Qualités de vol



Rapport prix/prestation



STOL est l'abréviation de « Short Take Off and Landing », traduisez décollage et atterrissage courts. En français dans le texte, on appelle cela un ADAC (Avion à Décollage et Atterrissage Courts). Cette pratique de l'aviation est une tendance très à la mode ces derniers temps, comme en témoignent les très nombreuses vidéos disponibles sur le Net montrant des appareils réalisant des décollages et des atterrissages à des endroits toujours plus insolites : des lits de rivière, des terrains à flanc de montagne... C'est très impres-

sionnant. Il existe même des concours pour décoller et atterrir sur les distances les plus courtes possibles.

En modélisme, ces appareils permettent une utilisation sur les petits terrains, voire hors terrain, en respectant évidemment la réglementation et les consignes de sécurité. La conception du Turbo Timber est vraiment orientée vers cette utilisation. Pour voler lentement, la recette est connue : il faut cumuler un profil porteur, une faible charge alaire, des dispositifs hyper sustentateurs efficaces et aussi pas mal

de puissance moteur.

E-flite a donc choisi un profil assez épais (14 %) pour construire une aile rectangulaire de faible allongement (6,8). Les volets ont une envergure supérieure à celle des ailerons, et une corde conséquente de 70 mm. Leurs charnières à axe décalé leur permettent d'être à fente et à recul pour en optimiser l'efficacité. Des bords de bord d'attaque sont également proposés pour améliorer les performances à basse vitesse, notamment à forte incidence. Ces bords ont pour vocation de retarder le décrochage en permettant, grâce à

l'effet de la fente entre le bec et le bord d'attaque, de retarder le décollement des filets d'air sur l'extrados de l'aile. Tous les avions de ligne actuels disposent de ce dispositif, mais ils sont rétractables car ils ont le gros inconvénient de générer beaucoup de traînée aérodynamique. Pour le Turbo Timber, ils sont fixes, et on a le choix de les installer ou non, mais de manière définitive.

Côté motorisation, on trouve un brushless 10BL avec un kV de 800 associé à une hélice tripale 11 x 6 et, au choix, un accu LiPo 3S ou 4S en fonction de la puis-



Le Turbo Timber de E-flite saura satisfaire les plus moustachus d'entre nous qui se surprendront à le pousser aux limites de ses capacités ADAC. Pour les moins expérimentés, il sera un formidable partenaire d'apprentissage, grâce à son comportement rassurant et aux systèmes AS3X et Safe.

sance dont on souhaite disposer.

Le train d'atterrissage est un élément très important pour un appareil STOL, pour encaisser les retours parfois virils sur la terre ferme. Il est ici constitué de deux lames en aluminium indépendantes, articulées à leur emplanture et amorties à l'aide de ressorts croisés. Les roues sont évidemment de très gros diamètre.

Le reste de la conception est très classique, avec des surfaces de gouverne importante permettant de conserver une bonne autorité sur tous les axes à basse vitesse.

CONTENU DU KIT

La qualité de moulage de la mousse EPO est satisfaisante, même si d'autres modèles de la marque sont encore plus soignés : il subsiste quelques picots de démoulage à l'intrados, mais rien de disgracieux. La mousse utilisée est homogène et assez dense. Trois fils sortent de chaque emplanture : un pour les ailerons, un pour les volets et un pour les LED. Les saumons incurvés vers le bas disposent de protections en plastique pour éviter que la mousse ne se détériore s'ils venaient à toucher le

sol : c'est bien vu. Côté gouvernes, outre les volets à fente, les ailerons sont de type « frise » : le bord d'attaque de la gouverne dépasse légèrement à l'intrados lorsque l'aileron se lève, par décalage de l'axe de rotation de la charnière. Ce dispositif permet de limiter le lacet inverse, parce qu'il rajoute de la traînée du côté de l'aileron qui se lève (à l'intérieur du virage). L'articulation est réalisée par un axe en tube carbone.

Les servos (A370 Spektrum) sont bien sûr déjà installés, et les commandes sont intégrées dans l'aile : aucune bielle ne

BRIEFING

MARQUE

E-FLITE

MODÈLE

TURBO TIMBER 1.5

TYPE DE KIT

ARF en mousse EPO, livré avec équipements

Prix indicatif en BNF **289,99€**

(259,99 € en PNP)

CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	1 500 mm
LONGUEUR	1 055 mm
CORDE	225 mm
PROFIL	biconvexe dissymétrique
SURFACE	34 dm ²
MASSE	1 625 g
CH. ALAIRE	48 g/dm ²

ÉQUIPEMENTS (fournis)

SERVO	x6 format 9 g à pignons métal
MOTEUR	10BL, KV 800 tr/V
CONTRÔLEUR	50A
HÉLICE	11x7,5 tripale
ACCU PROP.	LiPo 3S 3200 mAh non fournis

RÉGLAGES

CENTRAGE	à 60 mm du B.A
----------	----------------

DÉBATTEMENTS*

AILERONS	petits +/- 25 mm, grands +/- 33 mm
PROFONDEUR	petits +/- 16 mm, grands +/- 22 mm
DÉRIVE	petits 2x20mm, grands 2x30mm
VOILETS	0/+20/+35 mm

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

DÉBRIEFING



bien vu

- Niveau de préfabrication
- Flotteurs fournis
- Motorisation silencieuse
- Qualités de vol STOL



à revoir

- Becs de B.A. non démontables
- Pas de crochet de remorquage

Grâce aux flotteurs fournis d'origine, ce baroudeur peut évoluer sur n'importe quelle surface !



dépasse, les guignols étant fixés dans les bords d'attaque des gouvernes. Des inserts en plastique placés à intervalles réguliers sur le bord d'attaque permettent de coller les becs de bord d'attaque le cas échéant. Le montage est définitif : une fois collés, il sera difficile de les enlever. Les ailes en deux parties sont reliées par une clé en carbone de 10 mm de diamètre et 600 mm de long et fixées au fuselage avec des vis.

Le stabilisateur est en deux parties, reliées par une clé en carbone de 4 mm x 300 mm. L'articulation du volet de profondeur est réalisée à la fois par amincissement de matière et par

l'adjonction de petites charnières sans axe : un bon point pour la longévité et la sécurité du modèle.

Le nez du fuselage simule une turbine de turbopropulseur. Les faux échappements de la turbine sont d'ailleurs creux, ils doivent contribuer à la ventilation du moteur, déjà vissé sur son couple. Le refroidissement est également favorisé par la circulation de l'air chaud permise par une trappe « grillagée » sous le fuselage. L'accu sera installé par une trappe sous le nez de l'avion. Elle s'ouvre avec un bouton-poussoir très pratique. Les sangles sont déjà en place pour l'immobiliser. Le contrôleur est un 50 A qui a été

Prêt pour partir en expédition, le Turbo Timber pourra se poser sur les terrains les plus accidentés...

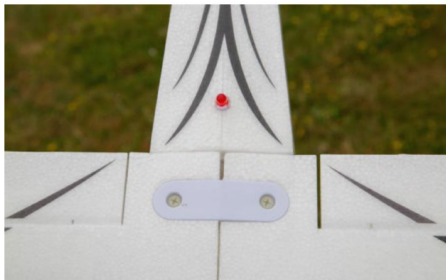




Le capot moteur en plastique est équipé de phares d'atterrissage, ainsi que de fausses pipes d'échappement. Ces dernières sont creuses et participent ainsi au bon refroidissement de la motorisation.



Les volets bénéficient de charnières à axe déporté. Les commandes des gouvernes de la voilure sont toutes intégrées dans l'épaisseur du profil.



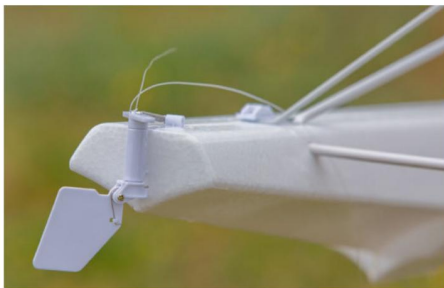
Les ailes sont démontables en deux parties, ce qui facilite le transport. Des platines en plastique permettent une fixation durable et robuste.



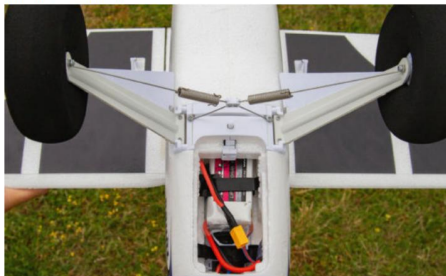
Des leds de navigation sont installées d'origine sur les saumons. Des becs de bord d'attaque sont livrés et peuvent être installés sur la voilure, mais leur installation est définitive, ce qui a dissuadé l'auteur.



La roulette de queue est fixée dans une embase en plastique qui regroupe le guignol de direction et les connexions des câbles pour diriger les gouvernails des flotteurs.



Les deux gouvernails sont commandés par des fils de nylon à raccorder à la gouverne de direction. Ils sont munis de ressorts permettant leur basculement en cas de contact avec un obstacle.



Le pack d'accus s'installe par le dessous du fuselage, au travers d'une trappe verrouillée par un loquet en plastique. On notera le train d'atterrissage articulé et amorti par des ressorts.



Les flotteurs sont fixés au fuselage par des tubes en aluminium et des cordes à piano sur des platines en plastique présentes sous le fuselage.



étanchéifié par l'adjonction de joints en mastic silicone autour des connexions entre les fils et la carte. Le connecteur d'origine est un EC5. Des Leds sont présentes à la fois sur le dessus et le dessous du fuselage, et à l'avant du capot moteur pour simuler les phares d'atterrissage. La dérive est articulée de la même manière que le stabilisateur. On note immédiatement que le guignol du volet de dérive permet de reprendre les futurs câbles des gouvernails des flotteurs. Pour la version terrestre, la roulette est déjà installée, en prise directe avec le volet de dérive.

La fixation du train se fait sur des inserts en plastique et des noix d'articulation métalliques. Ce train est en deux parties, les roues (diamètre 100 mm) sont déjà montées, ainsi qu'une partie du système d'amortisseur à ressort.

Le « plus » de ce kit, c'est la présence de flotteurs. Et ils sont superbes ! Près de 70 cm de long, on va pouvoir disposer d'un volume conséquent. On remarque tout de suite l'attention qui est portée à ces éléments : des renforts en plastique sont positionnés sur l'arête du V pour éviter qu'ils ne s'abîment sur le sol, des petites plaques sur l'avant des flancs permettent de dévier les embruns des étraves pour éviter qu'ils ne viennent impacter l'hélice. Les gouvernails (un sur chaque flotteur) sont articulés

pour se relever s'ils touchent le fond. Une notice en plusieurs langues complète l'ensemble. Vu le niveau de préfabrication, on ne va pas mettre longtemps avant de pouvoir voler.

MONTAGE

On commence par le montage du train et de ses suspensions sur le fuselage, avec les vis prévues pour se loger dans les inserts métalliques articulés. On passe ensuite au stabilisateur, dont les deux parties se glissent sur la clé en carbone et sont maintenues en position par deux vis. Il reste donc facilement démontable si nécessaire. La commande de profondeur est à clipser sur le guignol. Les ailes sont rassemblées avec la clé en carbone et fixées sur le fuselage avec les deux camlocks. Sur mon exemplaire, il subsiste un petit décalage entre les deux emplantures des ailes une fois montées sur le fuselage : ça n'a aucune influence sur le vol, mais c'est un peu disgracieux. C'est très minime, et c'est rare sur un kit E-flite.

Un mot sur les becs de bord d'attaque : j'ai choisi de ne pas les monter, les qualités de vol à basse vitesse du Turbo Timber m'ayant suffisamment convaincu pour ne pas le faire. C'est surtout le côté irréversible qui m'en a dissuadé, le constructeur demandant de les coller à la cyano sur les plots prévus. Je pense qu'un

dispositif démontable aurait été bienvenu.

C'est tout pour le montage... qui prend à peu près 20 minutes !

Le montage des flotteurs est également très simple. L'assemblage est fait de profilés en alu et de cordes à piano qui viennent se loger dans des inserts en plastique, verrouillés par des vis.

RÉGLAGES

J'ai choisi la version BNF de ce Turbo Timber, avec donc un récepteur Spektrum AR 636 (équipé de gyroscopes et du système AS3X) installé d'origine. La version PNP est livrée sans récepteur. Les instructions pour la programmation de la radio sont portées dans la notice. On veillera à utiliser la procédure d'appairage fournie pour que le système Safe (stabilisation automatique) soit activé par un interrupteur de son choix. On notera que les valeurs de compensation volets-profondeur sont indiquées, mais aussi que le ralentissement des servos pour la sortie des volets est prévu : 2 secondes pour tout le débattement du servo, c'est propice à un comportement très doux lors des manœuvres de volets.

Mon Turbo Timber pèse 1625 g avec un LiPo 3S 3200 mAh (240 g de plus si on met les flotteurs). Le passage au wattmètre indique une consommation de 30 A pour 340 W, soit un ratio de 210 W/kg. C'est bien pour un

avion polyvalent, sans être monstrueux. On voit que l'autonomie va être conséquente en régime de croisière. En 4S, on obtient 42 A et environ 600 W, soit 370 W/kg. Là, on a un ratio de voltigeur 3D !

Le montage sur le terrain est très rapide, malgré le nombre important de prises de servos à connecter. L'installation de l'accu se fait par la trappe inférieure : l'opération nécessite de retourner l'avion, mais c'est finalement pratique. Il sera difficile de loger un accu plus gros que 4S 3000 mAh : mes 4S 2800 rentrent « tout juste », et leur forme est plutôt bien adaptée au logement. Après branchement de l'accu, il faut laisser le gyroscope s'initialiser : l'opération est achevée lorsque les servos battent deux fois.

IL VOUS EN FAUT UN !

E-flite a réussi à concevoir un vrai STOL, précis et joueur, pour voler à faible vitesse autour de soi, mais aussi voltiger avec une bonne réserve de puissance, notamment en 4S. Son allure réaliste et sa polyvalence en font un engin pour tous, y compris comme second modèle par exemple. Le kit BNF peut sembler un peu onéreux mais, au regard du niveau d'équipement proposé et des flotteurs fournis, c'est un excellent rapport qualité/prix. En bref, un modèle à posséder dans sa flotte pour s'adapter à toutes les situations ! ■

Volets tout sortis, les atterrissages ne demandent que peu de longueur, c'est le principe des STOL...



EN VOL

Le Turbo Timber est un STOL, un bushplane. J'ai donc décidé de faire les premiers vols directement sur une piste en herbe d'ULM grandeur, certes bien entretenue à l'échelle ULM, mais pas spécialement de type « green de golf ». Le roulage ne pose pas de problème particulier, les grosses roues et les ressorts amortissent les défauts du sol. À la mise en puissance, le Turbo Timber n'a aucune tendance à passer sur le nez. On remarque immédiatement que la motorisation est particulièrement silencieuse : l'hélice tripale a du bon ! Le contrôle en lacet est parfait, l'accélération est franche sans être brutale. En quelques mètres, l'avion est en l'air et escalade le ciel. On sent vraiment toute la portance générée par la voilure, même en configuration lisée. Avec un cran de volet, c'est encore plus net : la distance de roulage peut être réduite à moins de 5 m, même en 3S. La pente qui suit peut être soutenue : le Turbo Timber ne monte pas à la verticale, mais la pente est déjà très forte. En 4S, c'est verticale illimitée ! On peut « jeter » l'avion en l'air en le prenant par les ailes : la puissance l'archancit sans délai de la gravitation...

Naturellement, le Turbo Timber aime les faibles vitesses. Sans volets, on peut déjà voler tout doucement, avec une puissance très réduite. Les commandes sont homogènes, le lacet inverse n'est pas très marqué, mais le pilotage 3 axes aide bien. Le décrochage est insignifiant. Avec les pleins volets, c'est encore une autre dimension : s'il y a un peu de vent, en jouant avec la puissance, on arrive vraiment à arrêter l'avion sur place. Les réglages proposés pour les volets sont d'ailleurs très bien adaptés : le couple cabreur est très bien compensé, et la sortie ralentie donne une impression de progressivité très agréable. Bien qu'il soit majoritairement blanc, la visibilité du Turbo Timber dans le ciel est bonne, notamment grâce aux bandes noires de l'intrados. Les leds se voient plutôt bien, même en plein soleil, en particulier celles qui

figurent les phares d'atterrissage. À pleine puissance, le Turbo Timber n'est pas très rapide, mais il devient vif et dispose de qualités ascensionnelles qui lui permettent de bien voltiger. Le comportement est assez neutre, avec des commandes homogènes et bien découplées pour une aile haute. Le gyroscope AS3X doit bien aider quand même... Le piqueur moteur est un peu faible, la mise en puissance générant une légère tendance à monter.

Côté voltige, tout y passe : boucles de grand diamètre, vol dos, tonneaux rapides, lents ou à facettes, vol tranche, renversements (très beaux), déclenchés. C'est une bonne surprise, l'engin est étonnamment précis. Avec un LiPo 4S, la puissance permet de tenir le stationnaire : la position demande pas mal de travail au manche malgré l'AS3X, et n'est pas particulièrement confortable, mais c'est amusant. On est loin de la vocation première du Turbo Timber, mais il montre bien sa grande polyvalence.

Dans un autre style d'utilisation, il doit être possible de remorquer des planeurs : je pense que jusqu'à 2 kg (avec la configuration 4S), il n'y a aucune difficulté. Dommage que l'option n'existe pas, il faudra bricoler un crochet. Le Turbo Timber est le champion du touch and go ! C'est tellement agréable de placer l'avion où on veut

avec des commandes précises et mordantes, qu'on ne se lasse pas de faire et refaire des atterrissages. Le train amorti est parfait, il encaisse toutes les aspérités du sol. Il permet quelques excentricités, sur une roue ou sur une autre, atterrissage de piste ou 3 points... Les grands volets permettent des approches sous forte pente sans prendre de vitesse, pour ajuster le point d'aboutissement au millimètre. On peut aussi faire de belles glissades, l'avion est facile dans cette configuration du fait du faible roulis induit de la dérive. Il faut quand même croiser un peu les commandes, mais c'est sans difficultés. Inutile de préciser que le roulage est très bref vu la vitesse de toucher.

L'autonomie est très dépendante du style de vol, mais on peut compter sur 8 minutes en régime « mixte ». Le moteur n'est pas très chaud en fin de vol, preuve que la ventilation et le dimensionnement du moteur sont adaptés.

À L'EAU !

Le changement de la version terrestre à la version hydro prend moins de 10 minutes. Après le démontage du train, les cordes à piano se logent dans les inserts en plastique et sont maintenues par des cavaliers et des vis. Les gouvernails sont actionnés en reliant leurs

palonniers à celui de la dérive par des fils de pêche. Le réglage s'opère à l'aide des dominos. Une fois les longueurs réglées, peut-être serait-il possible de faire un « crochet » qui rende l'opération encore plus simple et rapide.

Posé sur l'eau, le modèle est particulièrement stable. Le contrôle directionnel est précis grâce aux deux gouvernails et au système de renvoi par fils de pêche, finalement sans jeu ni élasticité. L'engin reste malgré tout un hydravion : il faut donc bien tenir compte de la direction du vent pour naviguer, la partie vent arrière étant toujours délicate. De même, les virages pour passer d'une trajectoire face au vent à une trajectoire vent arrière doivent être anticipés du fait de leurs rayons souvent importants.

Les qualités STOL de la version terrestre font merveille pour déjauger rapidement, passer sur le redan des flotteurs, accélérer et décoller. Même avec un LiPo 3S, le Turbo Timber ne traîne pas pour être en vol. J'utilise plutôt le premier cran de volet pour optimiser ces décollages. La masse et la traînée des flotteurs se ressentent un peu une fois en l'air, notamment en voltige en 3S, mais l'engin reste toujours aussi joueur, agréable et précis. Les grands volets permettent des amerrissages à faible vitesse, sans tendance au rebond.



La puissance de la motorisation est bien adaptée à l'utilisation en hydravion, le déjaugage est facile et confortable pour décoller d'un plan d'eau.



UN JET POUR LA VOLTIGE 3D

Il n'y a pas beaucoup de jets électriques sur le marché qui soient capables de faire du vol 3D. Il faut une tuyère vectorielle (c'est-à-dire directionnelle) et surtout beaucoup de puissance. À vrai dire, je n'en connais pas à part ce Flexjet TV...

Texte : Yann Moindrot
Photos : Maxime Moindrot

Le Flexjet « standard » est un jet en mousse EPO de la marque Premier Aircraft, distribué en France par Robbe/Lindinger. Disponible dans deux décorations, il est livré complet avec motorisation, train rentrant, servos, et surtout avec l'excellent gyroscope Aura 8. Il est même équipé de trappes de train commandées par des servos dédiés.

Cette version TV pour « Thrust Vector » (poussée vectorielle) est globalement identique à la version standard, si ce n'est la tuyère orientable et la motorisation spécifique.

UN BEAU KIT

Le fuselage est assez gros, avec un beau volume. La bulle est fixée par un verrou à ressort. Elle comporte un tableau de bord et un siège, mais pas de pilote. Une fois cette bulle enlevée, on découvre un plancher en ctp qui renforce le fuselage et sert de support pour l'électronique et l'accu. Le gyroscope Aura 8 y est installé et câblé, avec des fils de servos guidés par des velcros. Le nez est en plastique dur moulé, il est ainsi bien moins fragile qu'un nez en mousse.

Le train rentrant électrique est remarquable, avec de solides

boîtiers en plastique. Les superbes jambes avec amortissement par bras tirés sont en aluminium, et il y a même des petits caoutchoucs qui font office de butée en fin de course d'amortissement. Pour économiser un peu de poids, les roues sont basiques (jante en plastique et pneu en mousse), contrairement au Flexjet standard et ses belles roues avec caoutchoucs pleins et jantes sur roulements à billes. Chose curieuse sur un modèle 3D où le poids est primordial, les trappes de train du Flexjet standard ont été conservées. Elles sont actionnées par trois servos au format

NOTRE AVIS

Qualité du kit



Qualités de vol



Rapport prix/prestation



Le Flexjet TV de Premier Aircraft est un des rares jets électriques capables de réaliser de vraies figures de 3D. Et en plus, il est très agréable à piloter !



9 g (plus un pour la direction du train avant). Il y a bien sûr un séquenceur de trappe de train monté d'origine.

Il y a une nervure en ctp au niveau de l'emplanture des ailes, les clés en tube de carbone coulisant directement dans la mousse (sans fourreau), mais une autre nervure en ctp (plus au centre du fuselage) maintient la clé quand elle est emmanchée à fond. Un petit insert en plastique dur permet de fixer les ailes au fuselage avec une vis.

Le stabilisateur en deux parties est de type monobloc, monté sur des axes en alu. Ces derniers

sont guidés dans le fuselage par des roulements et ils possèdent, au bout, un pignon cannelé pour visser un guignol. Ces gouvernes sont assez lourdes car elles comportent une petite masse à l'avant, afin de les équilibrer statiquement (et ainsi réduire le risque de flutter). Les servos (Potenza D15, des numériques à pignons métal) sont installés à l'arrière, dans l'intérieur de la tuyère.

La turbine de 90 mm de diamètre est en plastique et comporte onze pales. Elle est estampillée Taft Hobby et vissée sur des inserts en ctp. Le moteur est un brushless à rotor interne

Potenza 80-DF BL 1500 kV (la version standard du Flexjet ayant un moteur à cage tournante). La tuyère orientable à l'arrière est entièrement moulée en plastique. Les ajustements entre les pièces ne sont pas parfaits et il y a pas mal de jeu. Sous le fuselage, deux servos au format 9 g, installés sur la trappe en mousse qui permet d'accéder à la turbine, commandent cette tuyère qui est orientable dans tous les axes. Le contrôleur est un Hobbywing 120 A, installé dans une zone aérée pour qu'il soit bien refroidi. Un Bec extérieur 8 A alimente la radio.

Les ailes sont équipées d'ailerons (articulés par des charnières souples) mais pas de volets d'atterrissage. Le profil est un biconvexe dissymétrique assez fin, à 8,2 % d'épaisseur relative. Les servos sont vissés sur des inserts en ctp, les commandes et guignols sont déjà posés. Deux tubes en carbone font office de clé et coulisent directement dans la mousse. À l'intérieur des ailes, il y a deux inserts en tubes de carbone pour les rigidifier, mais aussi des renforts extérieurs (plaques de plastique collées au niveau de la clé principale) à l'extrados et à l'intrados. Les rails de missiles sont en impression 3D. Ils ne sont pas fragiles mais se révèlent un peu lourds.

La dérive est livrée avec la gouverne en place (articulée par des charnières souples), le servo, la commande et le guignol installés. Cette dérive sera montée sur le fuselage avec un tube en carbone et une vis.

La décoration est faite en usine, avec des autocollants et un peu de peinture.

Côté accessoires, on trouve un câble USB pour relier le gyroscope à un ordinateur, quelques vis et les commandes de la tuyère. Il y a aussi des jambes de train principal en corde à piano, plus légères de 60 g (au total) que les jambes en alu. Curieusement, il n'en est fait aucune mention dans la notice.

La notice est en allemand, mais elle est téléchargeable en anglais sur le site du fabricant.

MONTAGE

Le point le plus « délicat » du montage est l'installation du sta-

BRIEFING

MARQUE

Premier Aircraft

MODÈLE

Flexjet TV super PNP

TYPE DE KIT

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

Prix indicatif **699,99 €**

CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	1 055 mm
LONGUEUR	1 407 mm
CORDES	365/120 mm
PROFIL	Biconvexe asymétrique à 8,2 %
SURFACE	22 dm ²
MASSE	3120 g
CH. ALAIRE	142 g/dm ²

ÉQUIPEMENTS (fournis)

SERVOS	x7 DS15MG, x4 DS12
MOTEUR	Potenza DF80-1500 kv
CONTRÔLEUR	120 A avec Bec externe 8A
TURBINE	90 mm 11 pales
ACCU PROP.	LiPo 8S 3650 mAh 90C (non fournis)

RÉGLAGES

CENTRAGE	à 100 mm du B.A à l'emplanture
----------	-----------------------------------

DÉBATTEMENTS*

Ceux d'origine

DÉBRIEFING



bien vu

- Gyroscope Aura 8 fourni
- Agrément de pilotage
- Vraies capacités en 3D
- Stabilité en vol aux grands angles/stationnaire



à revoir

- Puissance un peu juste pour le 3D
- Autonomie
- Prix élevé

bilisateur. Les servos et commandes sont en place, il reste à connecter le guignol sur chaque stabilisateur. Il faut suivre la notice mais dans les grandes lignes, on démonte la trappe inférieure, la tuyère vectorielle et le conduit en rhodoïd qui gaine la tuyère. On découpe les repères en papier (fournis en fin de notice) pour les mettre sur le fuselage, permettant de mettre les gouvernes bien au neutre (radio allumée). Au premier vol, il vous faudra sans doute retrimmer pour trouver la position parfaite. Attention, sur mon modèle, un des fils de servo était mal positionné en usine et passait autour du palonnier de servo. Le rhodoïd qui gaine la tuyère est réinstallé et immobilisé avec du scotch.

Ensuite, il faut avoir une attention particulière sur la tuyère vectorielle. Tout d'abord, il ne faut pas trop la serrer, pour que ses mouvements soient bien libres. Ce qui est étonnant, c'est que si les ajustements sont moyens, il y a à la fois pas mal de jeu entre les pièces mais il y a aussi des points durs. Au besoin, on peut mettre un peu de lubrifiant pour réduire les frottements et assurer ainsi des mouvements bien libres. Sur mon modèle, les commandes étaient trop longues de presque 5 mm, mais le filetage était trop court pour être coupé. J'ai remplacé les chapes d'origine par d'autres plus courtes dont je disposais. Il n'est pas facile de



Les ailes sont démontables pour le transport, mais pas le stabilisateur monobloc.

régler le neutre de la tuyère à cause du jeu, on règle un peu au pif... Assurez-vous, en manœuvrant les servos, que les mouvements de la tuyère se font sans points durs et sans blocage, c'est impératif.

On colle les petits embouts en mousse à l'arrière de fuselage, le tube en carbone qui supportera la dérive, on connecte le servo, puis on fixe la dérive avec une vis. Il faut couper le bas de la gouverne de dérive, sinon elle frotte sur la tuyère quand on est à plein cabrer. Les rails de missile ont été collés aux saumons à la cyano.

Sur mon modèle (issu des toutes premières séries, il faut le dire), une de mes jambes du train principal était mal orientée, à cause du plat réalisé avec un angle incorrect sur le train (très facile à retoucher avec un coup de lime). Plus embêtant, il y a du jeu entre la jambe ronde (qui se fixe sur le boîtier de train) et le « U » qui fait la jonction avec le bras qui tient la roue. Le fabricant avait mis un petit feuillet en alu, ce qui règle le problème, mais ce dernier a tendance à s'en aller avec les vibrations. Une goutte de cyano sur le feuillet règle le problème.

Sinon, ces jambes amorties sont vraiment superbes et se révèlent parfaites pour des pistes en herbe bosselées...

Sur mon kit, les servos de tuyère étaient branchés à l'envers sur le gyro, il a fallu les intervertir. À noter qu'il y a une prise Bec qui sort dans le cockpit, je ne sais pas à quoi elle sert...

J'ai utilisé deux accus LiPo 4S montés en série pour former un 8S. Ce sont des modèles Hyperion de 3650 mAh (370 g par accus), en HV (soit 4,35 V par cellule au lieu de 4,2 V pour un

Il s'agit ici d'un modèle quasiment identique au Flexjet standard, mais avec une tuyère vectorielle et une motorisation adaptée à des LiPo 8S.





Les ailes sont équipées d'ailerons, mais pas de volets. Les servos sont des numériques à pignons métal.



Ces ailes sont reliées au fuselage avec deux clés en carbone qui coulisent directement dans la mousse. Le profil est un biconvexe assez fin, à 8,2 %.



Les servos de profondeur sont positionnés dans le conduit de la tuyère. La turbine de 90 mm de diamètre possède onze pales et le contrôleur est un 120 A.

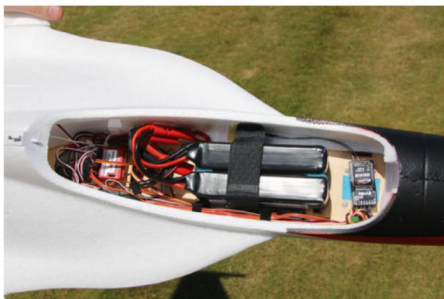


Le vol 3D et les figures « exotiques » sont possibles grâce à la tuyère orientable, commandée par deux servos installés sous le fuselage.



Deux accus LiPo 4S 3650 mAh 90C sont ici couplés en série pour former un 8S.

La grande bulle assure un bon accès. L'accu LiPo 8S devra être positionné le plus en avant possible pour respecter le centrage. À gauche, on voit le gyroscope Aura 8 qui est livré d'origine.



Pour gagner du poids, il ne faut pas hésiter à démonter les superbes jambes amorties pour les remplacer par les cordes à piano fournies. Et on pourra aussi démonter les trappes de train...



Le Flexjet TV a une excellente stabilité en stationnaire, c'est bluffant. En revanche, on aurait aimé avoir un peu plus de puissance moteur, et surtout plus d'autonomie...



En vol aux grands angles, le Flexjet TV est très facile, sans aucune oscillation d'une aile sur l'autre...



LiPo standard) et avec un taux de décharge continu de 90C. Il sera difficile d'avoir plus de puissance qu'avec ces accus et pourtant, en vol 3D, il n'y a vraiment rien de trop. Après les premiers vols, j'ai donc décidé d'alléger le Flexjet: j'ai monté les jambes en corde à piano (- 60 g) et retiré toutes les trappes de train, ainsi que leurs servos (- 76 g), soit 136 g gagnés au total. Ce n'est pas énorme mais c'est toujours ça de pris!

On est obligé de mettre les accus le plus en avant possible, tout simplement pour que le modèle reste sur les trois jambes de train. Sinon, il se lève de l'avant et l'arrière touche le sol...

AURA 8

Le gyroscope Aura 8 livré avec le modèle est une référence en matière d'agrément de pilotage. Il est déjà entièrement programmé et il suffit de rentrer quelques valeurs de base dans votre radio (type de modèle, courses...). Aucun exponentiel, double débattement ou autre mixage: tout se fait par le gyroscope.

Le récepteur doit obligatoirement

être raccordé à l'Aura 8 par un système Bus (une seule prise mâle-mâle), et il vous faut donc un récepteur compatible. C'est le principe du multiplexage qui fait passer plusieurs infos par un seul fil. Ce gyroscope est compatible avec les récepteurs Futaba, Graupner, Spektrum, Jeti et JR.

L'Aura 8 propose trois modes de vol commandés avec un interrupteur en trois positions sur la radio. Le mode 1 a peu d'intérêt (sauf pour faire le premier vol): petits débattements, gyro et tuyère vectorielle désactivée. On n'utilisera que le mode 2 - Sport - (petits débattements, gyro activé avec un faible gain et tuyère vectorielle active) et le mode 3 - 3D - (grands débattements, gyro avec gain élevé et tuyère vectorielle active en grands débattements).

L'Aura 8 dispose aussi d'une configuration « expert » que vous pouvez activer sans PC (la procédure est décrite dans la notice). On dispose aussi de trois modes de vol, tous avec le gyro activé. Le mode 1 délivre de petits débattements, gyro avec faibles gains, tuyère vectorielle active avec de faibles débattements. Le mode 2 possède des débattements moyens, un gyro avec un gain plus élevé, et la tuyère vectorielle active avec de grands débattements. Enfin, le mode 3 est destiné au mode 3D, avec grands débattements, gyro avec gain élevé et tuyère vectorielle active en grands débattements).

À noter que, dans tous les cas, des mixages sont programmés d'origine: dérive => profondeur à cabrer et dérive => ailerons à contre, fonction tailerons (gouvernes de profondeur utilisées en ailerons).

BILAN

Ce Flexjet TV est étonnant et très amusant à piloter. C'est un des seuls jets électriques du marché capables de vraie 3D mais aussi de faire du vol stationnaire. La maniabilité est étonnante et la stabilité en vol aux grands angles et en stationnaire est tout simplement bluffante. Mais tout n'est pas parfait, et on est moins séduit par le prix élevé, la faible autonomie et surtout, on aimerait disposer d'un peu plus de puissance. Mais, avouons-le, c'est un modèle unique sur le marché et réellement très agréable à piloter!

Le gyroscope Aura 8 donne de superbes trajectoires, va lisser les effets indésirables du vent et permet des arrêts très francs lors des figures de voltige. C'est un vrai « plus » pour le vol et pour l'agrément de pilotage.

L'accélération est vigoureuse à la mise des gaz et, avec la tuyère orientable enclenchée, le décollage se fait en une quinzaine de mètres. On peut alors immédiatement engager une montée verticale car on dispose de beaucoup de puissance. La notice préconise de ne pas voler à plein gaz à plat pour ne pas risquer d'endommager la cellule, qui est construite de façon légère. C'est assez logique.

Les gouvernes sont agréables, mordantes et précises. Il n'y a quasiment pas de lacet inverse, mais la dérive génère du roulis induit, sensible surtout si on vole lentement car, même si le gyroscope contre cet effet indésirable, les ailerons n'ont alors pas assez d'efficacité. À basse vitesse, le Flexjet est sain et décroche sur une aile, après avoir pris une forte incidence.

Le Flexjet a un très bon plané moteur coupé, il ne se freine pas trop et le taux de chute reste assez faible pour la catégorie.

En voltige, on retrouve bien sûr les qualités du Flexjet standard, mais avec des capacités supplémentaires. Les boucles peuvent être bien serrées et, grâce à la tuyère vectorielle,

on peut faire des angles carrés même à basse vitesse, c'est assez bluffant. Le taux de roulis peut être très élevé à pleins débattements, grâce à la fonction tailerons. On est sans doute à deux tonnes/seconde si on a une bonne vitesse de vol. Les tonneaux lents et à facettes passent très proprement grâce au gyroscope, un régal. Le vol tranche tient vraiment très bien grâce à la tuyère vectorielle et ne demande quasiment aucune correction aux ailerons et à la profondeur. La remontée est facile, mais il n'est pas possible de passer la boucle tranche.

Grâce à la tuyère vectorielle, le Flexjet peut voler dans un volume très faible et montre une maniabilité étonnante, tout en restant très sain. Il faut quand même se méfier à basse altitude car la puissance disponible est inférieure à ce dont on dispose avec un voltigeur 3D classique, et surtout les gouvernes ne sont pas soufflées comme avec un avion.

Le modèle est facile à positionner en vol aux grands angles, il n'y a quasiment pas de corrections à faire. Il est possible de se « promener » comme ça, à basse altitude, avec 60 à 70° d'incidence. Tant que le jet avance un peu, la réserve de puissance est correcte. Le stationnaire est très stable, avec très peu de corrections à faire, c'est bluffant. En revanche, il y a

deux soucis : si le modèle part en torque roll (et il le fait à cause du couple généré par la turbine, même si ce couple est plus faible qu'avec une hélice), on ne peut rien faire puisque les gouvernes ne sont pas soufflées. Autre souci, si on met plein gaz, la remontée est très lente (malgré le fait d'avoir mis le train léger et des accus HV, de capacité assez faible et avec un taux de décharge de 90 C). Les flips (loopings sur place) avant ou arrière tournent très serrés. La vrille à plat se fait en mettant plein gaz, plein cabré et pleine dérive. Elle est superbe et tourne très serré.

Parlons d'une chose qui fâche : l'autonomie. Elle dépend bien sûr énormément de la gestion des gaz et du type de vol. Mais ce Flexjet est prévu pour faire du vol 3D et, dans ce cas, on dispose de 2 minutes à 2 minutes 15 de vol, pas plus ! On peut monter à 3 minutes 30 avec un vol plus tranquille. Lors de l'approche, il faut couper les gaz assez tôt, et ainsi le Flexjet n'allonge pas trop. La vitesse de toucher de roues n'est pas élevée, mais pas faible non plus. Attention à ne pas se poser trop cabré, sinon l'arrière du fuselage touche le sol...

Même si le modèle n'est pas prévu pour, j'ai volé avec un accu LiPo 6S 5300 mAh 50C de marque Optipower. La puissance disponible n'est pas extraordinaire (elle est plus faible qu'avec le Flexjet standard) mais ça marche pour un vol classique avec un peu de voltige. L'autonomie est de 3 min 45 à 4 minutes.

Passage en vol tranche : là encore, le Flexjet TV est stable et facile, notamment grâce au gyroscope Aura 8 monté d'origine. Notez l'inclinaison de la tuyère.



Madbull de Hacker Model

LE FREESTYLE FACILE!

On ne présente plus la société Hacker Model, bien connue pour ses kits en mousse EPP. Avec le MadBull, on est en présence d'un modèle aux airs d'avion de début avec ses ailes hautes et ses grosses roues. Cependant, ce kit prévu pour le vol d'intérieur a de réelles ambitions pour le vol acrobatique à en juger par la dimension des gouvernes. Le défillement sera donc sans aucun doute au programme...

Texte et photos : Christophe Rocourt



Haut perché sur son train « tundra », le MadBull sera adapté aux débutants en vol d'intérieur, la robustesse de sa structure pardonnant bien des erreurs. Les grandes roues en EPP (avec des jantes en ctg) permettent d'évoluer à partir de la plupart des terrains.

Malgré un physique moins pur qu'un modèle taillé pour la voltige (type Extra 330), le MadBull aura toutefois autant de capacités pour travailler ses réflexes en voltige et se former au vol 3D, avec une tolérance et une polyvalence plus adaptées aux débutants. La résistance du matériau lié à la faible inertie permettra un bon vieillissement et les erreurs ne se paieront pas au prix fort. L'équipement nécessaire au MadBull, motorisation et servos, est classique en indoor. Ici, ce sont les références préconisées par Hacker Model qui ont été installées, elles sont parfaitement adaptées au modèle.

UN KIT COMPLET

Le petit carton est soigneusement décoré d'une photo du modèle monté, accompagnée des principales données techniques. À l'ouverture, le nombre de pièces laisse supposer que le travail prendra un certain temps. J'ai dénombré huit parties en EPP de 5 mm d'épais-

seur pour réaliser la cellule. La décoration est bien visible et le contraste extrados/intrados bien marqué. Ceci permettra une bonne visualisation de la position en vol. Différents compartiments recèlent toutes les pièces utiles au montage. À noter que deux couleurs différentes sont disponibles, le bleu ou le rouge.

Le fuselage se présente en trois parties prêtes à être assemblées, dans lesquelles les emplacements des servos sont déjà découpés. Tous les emplacements recevant les haubans sont également ouverts, ce qui ne laisse aucune place à l'erreur pour le montage.

Les ailes possèdent des ailerons surdimensionnés et sont articulées par fraisage de la matière. La partie fixe paraît petite en comparaison. À l'intrados, des saignées sont réalisées dans l'épaisseur du profil planche pour recevoir le longeron et le bord d'attaque en carbone. La décoration épouse parfaitement celle du fuselage. Côté empennage, la gouverne de direction est une

pièce rapportée, articulée de façon identique aux ailerons. Aucun besoin d'assouplir ces charnières puisque tout débat librement et avec une grande amplitude. Le stabilisateur en deux parties est à incidence intégrale.

L'accastillage est complet et réparti dans divers sachets en fonction de leur destination. Il comprend tous les joncs et plats de carbone nécessaires à la réalisation des commandes et des divers renforts et haubans. Je conseille de faire un tri de ces joncs avant montage en s'aidant de la notice. En effet, ils sont de diamètres différents et risquent d'être confondus si on les prend au hasard. Les guignols, les guides de commandes, entretoises et rallonges de palonniers en plastique sont à détacher de la planche fournie. On trouve à part les supports de roues, le couple de fixation moteur et les supports médians des haubans d'ailes. Les grandes roues en EPP sont en quatre parties à contre-coller. Une notice de 16 pages illustrées de 78 clichés détaillés du montage accompagne l'ensemble.

UN WEEK-END DE MONTAGE

C'est environ le temps qui sera nécessaire pour venir à bout du montage et des réglages. Les croquis de la notice sont précieux et fiables pour réaliser le travail. Le suivi chronologique pourra être respecté à quelques détails près, en fonction des habitudes de chacun. Ceux qui aiment coller les joncs de carbone vont être à la fête car ils sont nombreux. Heureusement, la première page de la notice fournit un récapitulatif de leur taille et diamètre, ainsi que de leur nombre, et d'un numéro de groupe que l'on retrouve sur les photos, en fonction des emplacements qu'ils doivent occuper. Il faudra donc se reporter régulièrement à cet inventaire pour franchir les étapes. Tous les collages seront effectués avec de la cyano ZAP spéciale EPP + accélérateur.

On s'occupera de la voilure dans un premier temps en joignant les deux moitiés à plat sur le plan de travail, et en utilisant des poids pour qu'elles restent bien à plat. Les plats de carbone de 0,5 mm d'épaisseur faisant office de longeron et de bord d'attaque intégré

BRIEFING

MARQUE

Hacker Model

MODÈLE

MadBull

TYPE DE KIT

Mousse EPP à assembler, livré sans équipement

Prix indicatif **69,00€**

CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	923 mm
LONGUEUR	810 mm
CORDES	210/180 mm
PROFIL	planche
SURFACE	16,6 dm ²
MASSE	205 g
CH. ALAIRE	12,3 g/dm ²

ÉQUIPEMENTS

SERVOS	x4 Master Force D56MG
MOTEUR	Brushless M Force 2815 CA 20
CONTRÔLEUR	12 A
HELICE	GWS 8x4
ACCU PROP.	LiPo 2S 500 mAh Wild Scorpion

RÉGLAGES

CENTRAGE	à 240 mm du nez du fuselage
----------	-----------------------------

DÉBATTEMENTS*

AILERONS	petits +/- 55 mm avec expo 25 %, grands +/- 65 mm avec expo 25 %
PROFONDEUR	petits +/- 55 mm avec expo 30 %, grands +/- 130 mm avec expo 80 %
DIRECTION	petits 2x60mm avec expo 40 %, grands 2x75mm avec expo 40 %

(* : <==> vers le bas et <==> vers le haut)

DÉBRIEFING



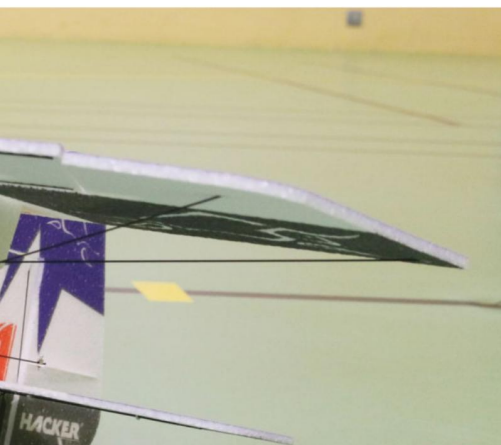
bien vu

- Avion facile à prendre en main
- Modèle ludique
- Deux décorations disponibles



à revoir

- Accès de l'accu entre les haubans



NOTRE AVIS

Qualité du kit



Qualités de vol



Rapport prix/prestation



seront collés dans les fentes prévues. Idem pour les longs guignols qui se positionnent dans les logements prévus dans les ailerons. La taille de ces gouvernes est assez importante pour devoir les rigidifier avec des haubans... Il est possible dans la continuité de poser les deux servos d'ailerons et leur commande pendant que la voilure est à plat sur le chantier. Pour un suivi chronologique des photos de la notice, on retrouve cette étape deux pages plus loin, mais techniquement, rien n'interdit de l'anticiper.

On s'attaque ensuite au stabilisateur monobloc qui se positionne en deux parties de chaque côté de l'arrière du fuselage. Une saignée est chargée de recevoir le longeron, lui-même articulé sur

pliée en Z, à coller. J'ai remplacé le morceau de gaine thermo fourni par une ligature en fil kevlar puisque le jonc de carbone n'apprécie pas trop d'être chauffé. On peut enchaîner avec la partie supérieure en veillant au bon équilibrage lors de la mise en place des haubans. Une équerre en Dépron m'assistera lors de cette étape. Reste à venir fixer le haut du fuselage sur la voilure et de finaliser le montage avec les derniers haubans assurant la jonction ailes/fuselage. La pose de la gouverne de direction constitue la toute dernière étape par un simple collage de la partie fixe de celle-ci au fuselage.

La pose du train est une étape à elle seule. Il faut en effet joindre les flasques formant les roues en



Les débattements des gouvernes sont diaboliques, ils permettent à cette « aile haute » de se remuer presque aussi bien qu'un pur voltigeur.

des paliers à coller dans l'épaisseur des gouvernes aux emplacements prédéfinis. Le palonnier équipé de son domino y sera immobilisé à la cyano, à 90° par rapport à la gouverne.

La partie horizontale du fuselage déjà en place sur le chantier sera rigidifiée par deux joncs de carbone 0,8 mm sur sa longueur, tout comme la partie verticale inférieure qui viendra la rejoindre. L'équerrage au moment du collage a été réalisé avec un profilé en PVC sur lequel des poids d'immobilisation peuvent être posés sans abîmer le matériau. Les haubans du dessous seront collés dans la foulée et les jambes de train posées avec les renforts fournis. On profite que le fuselage soit à plat sur le chantier pour l'équiper des servos de direction et profondeur, ainsi que de leurs commandes assorties des guides à œillet. Ces derniers viennent s'enclencher aux emplacements prévus dans l'épaisseur de l'EPP et recevront une pointe de cyano.

Côté palonnier de servo, les commandes reçoivent une CAP

y insérant les moyeux en CTP. Celui donnant vers l'extérieur reste légèrement en retrait dans l'épaisseur et les photos très détaillées de la notice permettent de gérer le travail sans problème. Des triangles imprimés 3D pour recevoir les jambes de train et les axes de roues sont à aligner afin que celles-ci soient parallèles avant collage. Un schéma en coupe permet de comprendre exactement comment positionner les éléments, roues, entretoises, axes, formant le train roulant.

ÉQUIPEMENTS

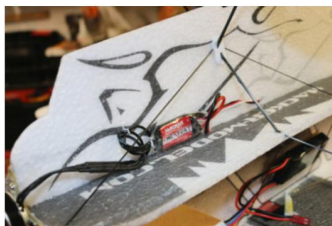
J'ai retenu les équipements recommandés qui comprennent le contrôleur BEC Hacker de 12 A, le moteur et les servos 6 g Master force. L'implantation ne pose aucun problème puisque les emplacements sont prévus. Les palonniers de servos d'origine se verront greffer une rallonge fournie pour obtenir des débattements extrêmes. Ces derniers seront collés comme préconisé, collage que j'ai renforcé par une ligature



L'accastillage fourni est de belle facture, il est complet et rien ne manque pour mener à terme le montage du MadBull. Les nombreux joncs en carbone devront être repérés, pour ne pas les intervenir lors de la construction.



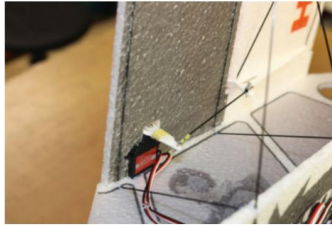
Le stabilisateur est monobloc, sa rotation se fait autour d'un axe carbone faisant également office de longeron. Des pièces en plastique constituent les paliers et le guignol.



Pour fixer les équipements sur la structure, plutôt que d'utiliser de l'adhésif double face - qui a tendance à se décoller au fil du temps -, l'auteur a utilisé du fil à coudre.



Inhabituel : les ailerons sont tellement grands que le fabricant a prévu de les haubaner pour leur donner plus de rigidité !



La structure est renforcée par de multiples joncs et longerons en carbone. Cela apporte une très grande rigidité et une robustesse adaptée aux chocs contre les murs des salles indoor. Les palonniers sont rallongés par des pièces en plastique fournies, ligaturées au fil kevlar et collées à la cyano.



Le moteur préconisé par Hacker Model emmène aisément le MadBull. Il permet de décoller sur une très faible distance et de passer toute la voltige 3D sans fléchir.

en fil de kevlar. Le maintien des boîtiers dans leur logement est assuré par une pointe de colle Uhu Por.

La fixation du propulseur sur le bâti moteur en époxy se fait naturellement à l'aide de vis. Ce bâti sera collé à la cyano avec en renfort quatre joncs de carbone de 1 mm de diamètre, piqués et collés dans l'épaisseur du fuselage sur 25 mm de profondeur. J'ai utilisé un micro-récepteur Frsky 8 voies, débarrassé de son boîtier. L'accu LiPo 2S de 500 mAh permet de respecter le centrage à 240 mm du nez du fuselage, soit au milieu de la fourchette de la notice. J'ai également retenu l'hélice préconisée, une GWS 8x4. À noter que la fixation des éléments de réception et des connexions contre le fuselage est réalisée avec du fil à coudre. C'est léger et, contrairement à de l'adhésif double face, ça ne bouge jamais.

Passage sur la balance: notre MadBull accuse 205 g, ce qui est supérieur de 10 g à la masse annoncée. Les réglages de la notice sont adaptés, mais chacun fera selon ses habitudes, en les affinant « à sa main » au fil des vols.

PARFAIT POUR SE DÉFOULER

Une fois de plus, Hacker Model nous gratifie d'un modèle ludique. À l'issue du montage, la rigidité globale de la cellule est plus que satisfaisante pour un modèle en EPP prévu pour être secoué. Malgré son physique d'avion de début, le MadBull cache un caractère bien affirmé. Ses dispositions à la voltige sont bien présentes mais plus orientées vers les figures vives sur place que vers un programme de F3P. Les pilotes aimant faire de la mayonnaise sans rechercher l'efficacité d'un modèle de compétition seront ravis! Les pilotes semi-débutants (entendant par-là « autonomes ») y trouveront également leur compte en utilisant les débattements médiums, notamment à la profondeur. Pour les pratiquants indoor, le volume de vol n'aura pas besoin d'être démesuré, même si une certaine vitesse reste nécessaire au MadBull. Enfin, la solidité de la cellule permettra bien des erreurs et les contacts avec les murs ne seront que peu influents sur l'intégrité de la cellule... ■



Le stationnaire est un exercice au programme et le MadBull est un bon partenaire pour faire ses premiers pas en vol d'intérieur et en vol 3D.

EN VOL

Les premiers hippodromes en salle s'effectuent après un roulage assez court pendant lequel le maintien sur trajectoire est facilité par la bonne efficacité de la direction. On peut bien sûr débiter le vol par un départ de la main. La vitesse de vol est cohérente avec la charge alaire, donc supérieure à celle d'un voltigeur de type Click R2, mais reste sécurisante pour quelqu'un qui manque d'expérience en vol d'intérieur. La puissance nécessaire pour le vol à plat se situe à 1/3 de gaz.

Les réponses sur la direction et la profondeur sont homogènes, permettant de virer serré sans perte de temps. Il faudra diminuer beaucoup l'exponentiel des ailerons, même avec les grands débattements, pour que la réponse en roulis gagne en efficacité autour du neutre, et soit homogène par rapport au mordant du tangage et du lacet. Il faut ainsi emmener les manches à fond pour obtenir un avion bien nerveux avec les petits débattements de cette fiche

technique. En vol, le contraste de la décoration permet de bien voir en permanence dans quelle position se trouve le MadBull.

Je n'ai retenu que deux réglages de débattements (dual rate) sur les trois proposés par Hacker. Le premier propose des courses réduites : le MadBull est alors capable de beaucoup de facéties mais il demande à être piloté en permanence à cause des ailes hautes qui engendrent une certaine inertie. Il ne faut pas hésiter à passer de la puissance au début de chaque figure pour garder une vitesse d'évolution minimum, sous peine de voir le modèle en décrochage en fin de figure. Avec les pleins débattements, le comportement est très mordant et adapté au vol 3D. Le tonneau lent à tendance à barriquer légèrement et, en mettant le manche dans le coin, il peut passer en moins d'une seconde. Le vol tranche demande un maintien aux ailerons pour ne pas que l'avion ne revienne à plat. Les déplacements sur le dos sont

simples puisque l'avion reste neutre et le soutien à la profondeur est quasi inexistant.

Le vol stationnaire se travaille au moteur et, là encore, la neutralité n'est pas celle d'un pur voltigeur, le maintien dans cette position demandant beaucoup d'ordre. Les figures extrêmes sont largement dans ses capacités puisqu'il est possible de réaliser des flips sur place en une demi-seconde. Le renversement est vif et on s'amuse rapidement à enchaîner ces figures.

L'autonomie dépendra du type de vol, de quatre à cinq minutes avec un accu de 500 mAh, avant de penser à revenir faire le plein d'électrons. Il reste alors 25 % de capacité dans l'accu, ce que ce dernier appréciera pour un bon vieillissement. Le circuit d'atterrissage sera court, puisqu'il suffit de laisser descendre le modèle avec un fillet de gaz jusqu'au toucher des grosses roues. La faible charge alaire permet un toucher en douceur et le robuste train amortit sans broncher les contacts rudes avec le sol.

Ludique et remuant

UN OISEAU RACÉ POUR PLANER SANS FIN

D'une belle envergure de 3,30 m, ce Cygnus XL entièrement à construire demande un peu de travail, mais avouez qu'il a fière allure avec sa grande plume !

Fidèle à sa philosophie, Silence Model développe chaque année un peu plus sa gamme de modèles en construction traditionnelle tout bois. Parmi eux, un nouveau moto-planeur 3 axes de loisir typé durée/précision (FSJ), de 3,30 m d'envergure, nommé Cygnus XL 3300. L'oiseau est particulièrement séduisant et ses caractéristiques font rêver à de longs vols...

*Texte : François Richard
Photos : Jean-Louis Coussot -
Claude Lacombe & Auteur*

NOTRE AVIS

Qualité du kit



Qualités de vol



Rapport prix/prestation



Le Cygnus XL 3300 est un très élégant planeur au dessin épuré. Il s'apparente aux planeurs de catégorie F5J (planeur durée/précision motorisé). Il faut préciser qu'il est plutôt axé loisir, car il ne joue pas dans la même cour que les modèles de compétition de cette catégorie. Mais il s'approche des performances de ce type de machines, tout en étant accessible au plus grand nombre en termes de coût.

Ses proportions sont d'emblée agréables à l'œil. La voilure en trois parties présente une belle surface de 70 dm², garantissant une charge alaire faible, et la longueur du fuselage donne des bras de levier généreux, gages d'une grande stabilité sur trajectoire. Le profil est un AG-40d de 8,33 % d'épaisseur relative, très légèrement creux, habituellement utilisé sur des planeurs lancé-main. La partie

centrale de la voilure est rectangulaire. Viennent s'adjoindre les parties externes trapézoïdales démontables, elles-mêmes complétées par un petit trapèze et son saumon. Au total, les quatre dièdres donnent une courbe elliptique. Les gouvernes volets et ailerons sont de belle surface et représentent 25 % de la corde.

Le stabilisateur est de type profil « planche » et a un volume de 0,4, en conformité avec les bras de levier de ce planeur. La conception structurelle « tout bois » fait appel à du CTP de peuplier 3 plis de 3 mm (fuselage, nervures, etc.), à des longerons en pin et à du balsa 1,5 mm pour tous les coffrages et chapeaux de nervures. Le nombre de pièces est conséquent. À noter que cette voilure a fait l'objet de nombreux essais, suivis de modifications et d'ajustements sur plusieurs prototypes, afin d'obtenir une solidité et une rigidité sans

faillir, conformément au domaine de vol polyvalent recherché pour ce planeur. On peut saluer la performance de l'équipe de Silence Model, car il n'est pas si simple de concevoir un planeur de plus de 3 m, avec un profil d'à peine plus de 8 % d'épaisseur relative en construction tout bois, sans avoir recours aux matériaux composites. Bravo donc !

Cette construction s'est étalée pour moi sur deux mois d'hiver, à raison de 1 h 30 par jour. C'est un ordre d'idée en fourchette haute, car je suis un constructeur plutôt lent... Le Cygnus est prévu motorisé à l'origine et nous verrons que la chaîne de propulsion recommandée par Silence Model est bien adaptée.

KIT TOUT BOIS

Il est livré dans une boîte cartonnée de 790 x 160 x 60 mm. On a peine à croire qu'un planeur de 3,30 m

BRIEFING

MARQUE

Silence Model

MODÈLE

Cygnus 3300 XL

TYPE DE KIT

**Tout bois à construire,
livré sans équipement**

Prix indicatif **280,00 €**

CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	3300 mm
LONGUEUR	1460 mm
PROFIL	AG 40 d
SURFACE ALAIRE	70 dm ²
MASSE	2300 g
CH. ALAIRE	32,85 g/dm ²

ÉQUIPEMENTS

SERVO	x4 DS 239 MG, x2 DS 238 MG (Corona)
MOTEUR	Roxxy C35-55, kv 590
CONTRÔLEUR	45A
HÉLICE	16x10
ACCU PROP.	LiPo 3S 3300 mAh

RÉGLAGES

CENTRAGE	75 à 78 mm du B.A à l'emplanture
----------	-------------------------------------

DÉBATEMENTS*

AILERONS	-32 / +16 mm, 20% d'expo
PROFONDEUR	+/- 20 mm, 20 % d'expo
DIRECTION	2x45 mm, 20 % d'expo

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

PHASES DE VOL

THERMIQUE	volets + 3 mm
VITESSE	Ailerons/volets - 3 mm
AF CROCODILES	Ailerons - 15 mm, volets + 50 mm, profondeur +3 mm

DÉBRIEFING



bien vu

- Kit vraiment complet
- Excellente conception
- Fabrication de haute qualité
- Qualités de vol exceptionnelles



à revoir

- Des caches de puits de servos en CTP 1,5 mm



La motorisation Roxxy préconisée par Silence Model est parfaitement adaptée : elle permet des montées franches et puissantes en quelques secondes.



tienne dans une boîte aussi petite, mais c'est pourtant le cas. À l'intérieur, tout est parfaitement calé et répertorié. Toutes les pièces sont découpées au laser avec une précision diabolique, parfaitement repérées, et nous verrons qu'aucune ne nécessite le moindre ajustement. Tous les coffrages sont découpés laser, et ceux d'intrados ont même les positionnements de nervures, longerons et autres pièces légèrement gravés au laser. On ne peut pas se tromper !

Un plan détaillé accompagne le tout. Les accastillages : gaines plastiques, CAP 1,2 mm, guignols époxy, chapes, verrou de verrière, clés d'ailes et tubes laiton coupés à la bonne longueur, vis BTR et écrous à griffes sont livrés. Pas de notice de montage, mais un album photos très détaillé est disponible en ligne sur le site Silence Model.

LA CONSTRUCTION

Le montage n'a rien de complexe, mais il n'est pas destiné aux débutants en construction. Avoir construit deux ou trois modèles auparavant est nécessaire. Vu l'album photos disponible, je ne détaillerai pas toute la construction, mais surtout les points importants.

C'est par l'empennage que j'ai commencé. Toutes les pièces en balsa 6 mm s'ajustent parfaitement. Les collages ont été faits à la UHU Hart sur le plan recouvert d'un film transparent. Bien vérifier la rectitude de la baguette en pin qui vient rigidifier l'arrière de la partie fixe du stabilisateur. Au besoin, la mouiller et la laisser sécher en forme sur le chantier. La dérive et son volet se construisent de même. On peut dès lors créer les chaudières permettant le débattement des volets, arrondir les bords d'attaque et affiner un peu les bords de fuite, sans aller trop loin, afin de garder de la rigidité à l'ensemble.

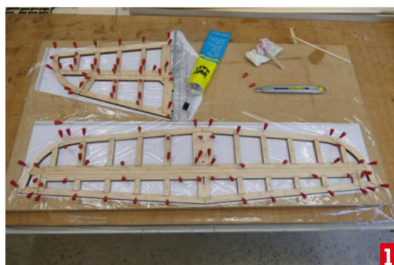
D'une longueur de 1,46 m, le fuselage est constitué de couples et de flancs en CTP 3 mm. Les flancs et le dessous sont constitués de deux pièces à rabouter par collage. Pour ce faire, bien aligner les pièces pendant le séchage le long d'une grande règle pour respecter leur rectitude. Pendant ce temps, on peut préparer les supports des fixations de la voilure, faits de pièces en CTP 3 mm à contrecollet, et intégrer les écrous à griffes. Un collage époxy des écrous vient compléter la tenue des griffes. Les flancs sont ensuite

reliés par les couples principaux, la platine radio, les supports d'ailes selon un assemblage tenons et mortaises. À noter encore une fois que toutes les pièces s'assemblent parfaitement, sans jeu et sans forcer. Tout au long de ces collages, bien vérifier la rectitude et la symétrie du fuselage, en travaillant bien à plat. Les couples vers l'arrière peuvent être également collés. Toutes les baguettes d'angle et autres renforts sont à coller à ce stade, le fond du fuselage vient ensuite. Ne pas oublier de passer les gaines plastiques de profondeur et direction, de les ajuster en longueur selon le plan, avant de poser le dos du fuselage. La verrière est à monter pareillement. On obtient ainsi une longue « massue » très rigide qui, grâce aux baguettes d'angle, va s'arrondir joliment. C'est là un des moments clé de la construction. Pour obtenir des arrondis symétriques, j'ai reporté, sur les quatre côtés, les cotes d'arrondi relevées sur la vue de face des couples portés sur le plan, puis réalisé un traçage de jonction le long d'une baguette de balsa épinglée sur le fuselage, en épousant les courbes. Ensuite, petit rabot, puis cale à poncer de plus en plus fine en suivant les tracés. Au final, on obtient les beaux arrondis souhaités, de manière symétrique, et un nez parfaitement rond venant s'ajuster au futur cône moteur. Patience et application sont donc de rigueur... Le résultat en vaut la peine !

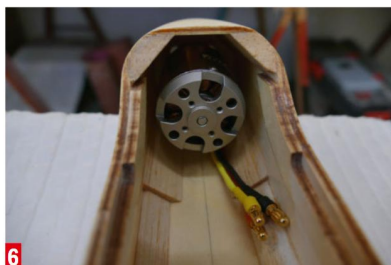
LA VOILURE

C'est le gros morceau de la construction. Comme déjà évoqué, tous les coffrages sont découpés et la position des nervures matérialisée par de fins traits de laser. On attaque par les parties centrales rectangulaires de la voilure, réalisées séparément. On pose les coffrages d'intrados 1,5 mm, les longerons en pin, les longerons peignes verticaux en CTP 3 mm, les nervures, etc. Tout ceci dans l'ordre qui va bien et que l'on peut suivre sur l'album photos de montage. Tous les collages à ce niveau ont été faits à la colle vinylique.

La partie centrale mérite attention. En effet, les longerons verticaux et horizontaux forment un caisson qui recevra un peu plus tard les clés en plaque d'époxy, collées. Il est important qu'il n'y ait pas de bavures de colle dans ce caisson, ce qui facilitera l'ajustage



1 6



1 Le stabilisateur et la dérive sont de type planche et se construisent rapidement. Les ajustages des découpes laser sont impeccables.



2 7



2 La structure ne fait appel à aucun matériau composite, seulement du balsa et du contreplaqué.

3 Le panneau central des ailes se construit en deux parties, à raccorder ensuite. Leur alignement doit être soigné et s'effectue sur le fuselage.

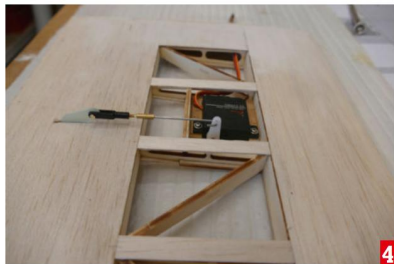


3 8

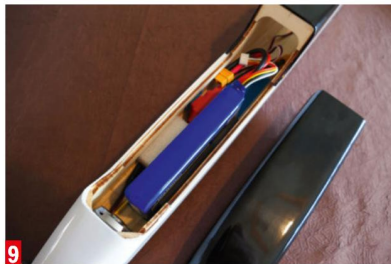


4 Les servos sont installés dans la voilure, sur des supports en contreplaqué. Il est important de procéder à leur intégration avant la phase de finition.

5 Les servos d'empennage sont positionnés sous les ailes, ici des Corona DS-238 MG.



4 9



6 Le moteur installé est celui préconisé par Silence Model. L'espace disponible dans le nez du Cygnus permet à la cage tournante de ne pas rentrer en contact avec les fils.

7 Les commandes de direction et de profondeur sont en corde à piano de 1,2 mm, raccordées aux guignols en plaque époxy par des raccords rapides ou des chapes (fournis).

8 Sous les ailes, l'espace est suffisant pour installer le récepteur, ainsi qu'un altimètre et/ou variomètre, bien utile pour traquer les bulles!



5 10



9 Un accu LiPo 3S de 3300 mAh est idéal pour animer le Cygnus. Il autorise une bonne autonomie sans trop charger la machine.

10 La arrière est verrouillée par un loquet métallique.

entre les deux panneaux. Aux extrémités des panneaux, les tubes laiton de clé d'aile sont à coller à l'époxy en traversant les nervures déjà percées. Des pièces en CTP 3 mm viennent de part et d'autre et forment une boîte à clé solide. Côté gouvernes, ailerons et volets, bien prendre soin de ne pas coller ensemble les deux baguettes qui sont office de jonction entre aile et gouverne. Les coffrages possèdent de petites fentes repères pour la future découpe des gouvernes. Ces dernières sont constituées de coffrages balsa 1,5 mm emprisonnant des queues de nervures en CTP découpées finement, ainsi que des croissillonnages destinés à les rigidifier et de la baguette balsa au bord d'attaque. Quand tout cela est bien sec, on peut poser les coffrages extradors en laissant la partie milieu ouverte, en vue du raccordement des deux panneaux. Viennent ensuite les portions de nervures de renfort qu'il est nécessaire d'ajuster par biseautage pour les placer en diagonale entre les nervures principales (un petit plan explique leur positionnement et leur repérage), avant de les coller. C'est la seule opération d'ajustage à faire sur cette construction.

Ces portions de nervures renforcent beaucoup la structure en torsion. Les deux panneaux étant réalisés, il reste à les assembler par collage en s'assurant du parfait ajustement entre eux et de la rectitude de l'ensemble, un moment important à bien préparer. Les clés d'ailes en plaque époxy et celles en CTP sont collées à l'époxy lente, qui laisse le temps de faire des ajustements, mais aussi de s'imprégner dans le bois pour une plus grande solidité de collage. Séchage 24 heures avant de détacher du chantier, et on peut mettre en place les bords d'attaque et les chapeaux de nervures. Les panneaux externes se construisent exactement de la même façon, ainsi que les ailerons. Pas de points particuliers à noter. Reste les derniers petits trapèzes et les saumons « winglets ». Le champ du winglet sera poncé à l'angle prévu de 22° et affiné au bord de fuite. À ce niveau, petite modification personnelle : j'ai ajouté deux triangles en balsa 6 mm qui joignent la dernière nervure et le winglet. Le collage de celui-ci se trouve ainsi plus solide et rigide, et l'entoilage sera facilité.

Les bords d'attaque peuvent être mis en forme avec une longue cale à poncer, en prenant soin de

respecter au mieux le profil. On peut s'aider des dépouilles en CTP des nervures, par passes successives, ainsi on obtient un bon résultat. Le respect du profil est important pour en conserver au mieux les qualités de vol. Ceci fait, le dernier trapèze équipé de son winglet peut être collé sur la partie externe de l'aile. Le ponçage de finition peut être effectué, ainsi que le collage du téton de centrage sur les parties externes d'ailes. Le passage des fils de rallonges de servos est à prévoir à ce moment, pour pouvoir coffrer la partie centrale des ailes car, après entoilage, certains endroits ne sont plus accessibles. La fixation des servos est donc à prévoir dès maintenant.

Puis, il faut découper délicatement les gouvernes en suivant les fentes repères déjà mentionnées. Si on a été prudent et parcimonieux en colle, tout se passe bien. Les gouvernes se détachent des ailes sans problème. Il restera à réaliser le biseautage nécessaire au débattement de celles-ci. Attention, le biseau des volets est inverse à celui des ailerons et fait à peine 1 mm, juste pour permettre aux volets de se relever un peu en phase vitesse.

En résumé, la voilure est un bel exercice de construction qui demande un peu de temps et d'application, et est grandement facilité par des découpes et ajustages parfaits. Le résultat est une voilure très élégante, rigide et légère.

FINITION

Celle-ci est au choix de chacun. J'ai appliqué mes méthodes habituelles. Le fuselage a été enduit au vernis G4 en deux couches poncées. Cette résine mono-composant durcit bien le bois et le rend résistant aux petits chocs. Elle rend également homogène les parties CTP et balsa. Fuselage et voilures ont été entoilés à l'Oracover en gardant de la transparence sur les parties de structure ouverte. Une phase assez longue, vu la taille du planeur et les nombreux panneaux.

INSTALLATION RADIO

L'installation radio est des plus classiques. J'ai choisi des servos Corona DS 238 MG pour la profondeur et la direction, et des DS 239 MG pour les ailerons et volets (couple 4kg.cm sous 6 V). Les

commandes dans le fuselage sont faites de CAP 1,2 mm coulissant dans les gaines placées lors de la construction. Dans les ailes, j'ai réalisé des cadres en CTP 3 mm dans lesquels les servos sont ensermés et vissés. Les commandes ailerons et volets sont également en CAP 1,2 mm, pliées en U côté palonnier et munies d'une chape réglable soudée côté guignol. Lesdits guignols sont ceux livrés, en plaque époxy, qui sont collés dans les fentes venant de la construction. Les articulations de toutes les gouvernes ont été réalisées au scotch Crystal.

La motorisation est celle préconisée par Silence Model, à savoir un moteur Roxxy 35-55 avec un kV de 590 tr/V, allié à un contrôleur 45 A et une hélice repliable 16x10. L'accu de propulsion est un LiPo 3S de 3300 mAh. L'ensemble est parfaitement adapté et emmène facilement le Cygnus. Le centrage qui va bien se situe entre 75 et 78 mm du bord d'attaque à l'emplanture. Aux fonctions classiques et à la phase « neutre – tout en lisse », s'ajoutent une phase de vol « thermique » et une phase « vitesse », commandées par un inter 3 positions. Les AF sont évidemment de type crocodile, commandés par le manche cranté des gaz.

CONCLUSION

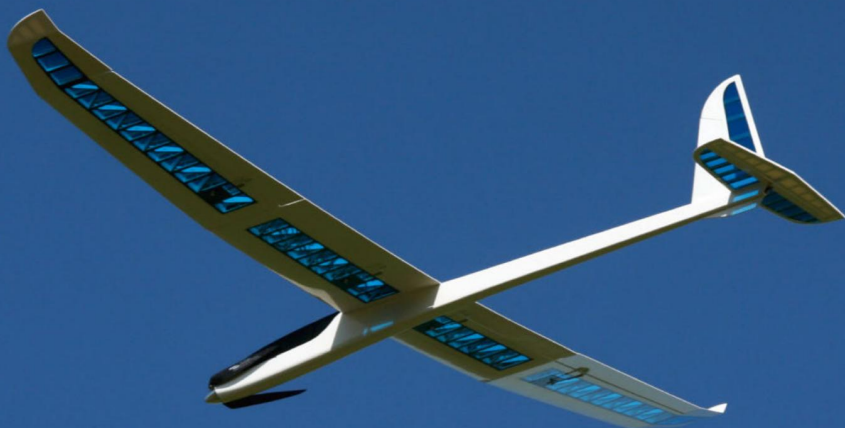
Avec ce Cygnus XL 3300, Silence Model concrétise de belle manière sa maîtrise de la conception et de la construction tout bois. Ce grand planeur polyvalent classé « loisir » peut aussi être qualifié de « performance » au vu de ses qualités de vol et de ses capacités à accrocher l'ascendance. Sans passer au-dessus, il assure largement face à des modèles identiques tout fibre comme le sont les FSJ de compétition. Sa conception, qui a pris du temps, montre que Silence Model commercialise des kits de planeurs ayant été largement essayés et éprouvés. On a donc affaire ici à un planeur optimisé. L'exercice de construction demande un peu d'expérience et quelques semaines d'atelier, mais le résultat en vaut la peine, et le kit est complet. Le coût global est sans commune mesure avec un planeur de ce type de conception semi ou tout composite, et les performances sont à peine inférieures. Un beau pari tenté et réussi par Silence Model, alors n'hésitez pas... ■

Bien moins coûteux qu'un planeur FSJ tout plastique, ce Cygnus XL tire tout/foisonnement sur épingle du jeu avec des qualités de vol très convaincantes pour une machine tout bois.



Copieusement essayé pendant des heures en plaine ou en pente, le Cygnus XL 3300 révèle un potentiel qui correspond parfaitement à son cahier des charges, et qui en a étonné plus d'un.

La prise en main est confortable sous les ailes, et donc, en plaine ou en pente, il suffit de pousser légèrement le planeur pour qu'il prenne son envol. 75 % de gaz sont déjà largement suffisants. La valeur de piqueur est parfaite, car il faut solliciter légèrement la profondeur pour prendre une pente de montée régulière, qui peut ensuite être forte à 100 % de gaz. 30 secondes de moteur plus tard, il est scotché déjà très haut et il semble ne plus vouloir descendre. On en profite, une fois le vol bien stabilisé et les quelques crans de trims réglés, pour vérifier le



EN VOL

Super gratteur

centrage par le test du piqué. À 75 mm du B.A., comme préconisé par le fabricant, c'est un peu trop avant. À 77 mm, soit 25 g de plomb en moins pour moi, c'est parfait. Le planeur remonte légèrement de lui-même selon une longue courbe. On passe au décrochage en tirant doucement la profondeur. Le planeur ralentit, se dandine, mais ce n'est qu'en fin de course du manche, presque à l'arrêt, qu'il part gentiment sur une aile en virage engagé. Il faut donc vraiment le pousser dans ses retranchements pour arriver au décrochage, très sécurisant !

En lisse, le Cygnus XL 3300 est très agréable, avec des gouvernes bien mordantes. Le pilotage 3 axes est évident et la dérive efficace et douce. La finesse est très bonne car le planeur avance bien et parcourt

beaucoup de chemin sans chuter. Les plus petites ascendances sont détectées et très facilement exploitables. Les valeurs de dièdre choisies permettent une spirale qui se maintient facilement avec la dérive. Quelques légers contre de temps en temps aux ailerons pour contrôler l'inclinaison, et ça grimpe tout seul. On peut également spiraler très serré, en appui sur le saumon, sans aucune velléité à partir sur l'aile intérieure, c'est très confortable.

La sortie des volets en position « thermique » ralentit le planeur et accentue évidemment sa capacité à exploiter l'ascendance. Les spirales peuvent être dans ce cas encore plus serrées. En entrant dans la pompe avec un peu de vitesse et en sortant les volets, c'est bluffant d'efficacité.

En position lisse, le Cygnus XL 3300 accélère déjà bien et restitue de manière surprenante malgré sa faible masse, preuve d'une excellente finesse. En phase de vol « vitesse/transition » avec volets et ailerons un peu relevés, la vitesse augmente encore de manière significative, permettant de quitter les zones peu propices, sans augmenter beaucoup le taux de chute. Pratique et bien dans l'esprit de ce type de machine.

La voltige n'est évidemment pas la caractéristique prépondérante du cahier des charges, mais la finesse, la capacité d'accélération et la solidité des ailes permet de passer quelques figures de dévouement, comme de belles boucles, qui peuvent s'enchaîner sur la seule restitution du planeur. Le tonneau se lance avec un peu de vitesse et tourne gentiment, il nécessite un

peu de travail à la profondeur et la dérive pour rester bien axé. Le renversement est facile, grâce à une dérive de belle surface. De quoi déjà se faire plaisir, notamment en finale d'un long vol. Attention, tout de même, le Cygnus est « tout en bois ». S'il rivalise sans aucun problème avec ses congénères tout fibre dans la chasse à l'ascendance, il ne peut faire de même dans des badins de furieux, même s'il se défend très bien.

Vu la capacité de plané et l'allonge du Cygnus XL 3300, les aérofreins crocodilles sont obligatoires pour l'atterrissage. Ils sont d'une efficacité redoutables, mais aussi d'une progressivité et d'une douceur bien appréciables. Pleins crocos, on descend lentement sous forte pente, et le dosage est facile pour se poser avec précision, un vrai plaisir.



CHASSEUR ANGLAIS DE RÉFÉRENCE

C'est en 1917 que le Royal Aircraft Factory SE5 arrive sur le front. À cette époque, la domination aérienne est allemande, avec notamment le Fokker triplan. Ces avions qui ont marqué l'Histoire se prêtent particulièrement bien à cette merveilleuse discipline qu'est l'indoor. Cela nous permet de nous soustraire aux rudes frimas d'hiver tout en vivant cette belle épopée de l'aviation. Aujourd'hui, je vous invite à construire ce chasseur biplan britannique qui affiche des formes assez simples, facilitant ainsi sa reproduction.

Texte : Roger Nieto - Photos : Roger Nieto et André Hervé



C'est la saison de l'indoor: dépêchez-vous de construire cette adorable reproduction du chasseur anglais Royal Factory SE5a, il est encore temps!

BRIEFING

NOM

**Royal Aircraft Factory
SE5a**

PLAN

de Roger Nieto

CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	830 mm
LONGUEUR	670 mm
CORDE	165 mm
SURFACE	26,56 dm ²
MASSE	300 g
CH. ALAIRE	11,2 g/dm ²

ÉQUIPEMENTS

SERVO	x4 format 6 g
MOTEUR	Turnigy 2205A (kv 1350 tr/V, 30 g)
CONTRÔLEUR	Turnigy 12A
HÉLICE	GWS 9x4,7
PACK PROP.	LiPo 2S 360 mAh

RÉGLAGES

CENTRAGE	75 mm du B.A (aile supérieure)
----------	-----------------------------------

DÉBATTEMENTS*

AILERONS	+/-18 mm
PROFONDEUR	+/-20 mm
DÉRIVE	2x30mm

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

LE VRAI

Le SE5 fut conçu en 1916. Les deux premiers prototypes s'écrasèrent et c'est le troisième exemplaire qui permit de mettre au point l'appareil. L'avion était moderne pour son époque, son stabilisateur pouvait se régler et son moteur V8 Hispano-Suiza développait 150 chevaux. Cette puissance sera portée à 200 chevaux sur les versions suivantes, cela classait le SE5a parmi les appareils les plus rapides de son époque avec plus de 220 km/h.

Très redouté par l'ennemi, ce chasseur particulièrement maniable et robuste était armé d'une mitrailleuse synchronisée Vickers de 7,7 mm installée sur la partie gauche du

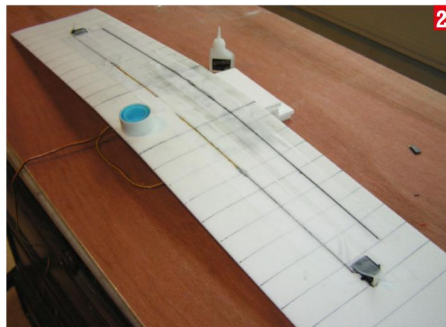
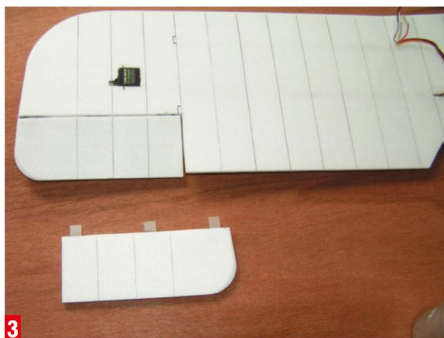
fuselage. Une autre arme était positionnée sur l'aile supérieure (Lewis de 7,7 mm également). En 1918, 23 escadrilles britanniques et américaines étaient équipées du

SE5a, de très nombreux As devinrent célèbres à son bord, ce qui classe ce chasseur parmi les avions de légende (il fut construit à plus de 5000 exemplaires).

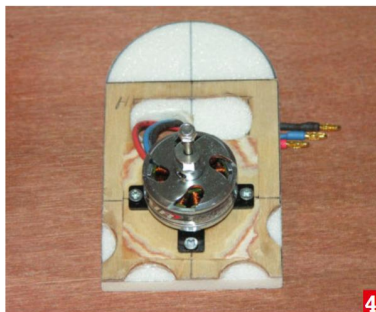


Il y a déjà quelque temps que je m'intéresse à ce segment de notre passion qu'est l'indoor, et la géométrie du SE5 assure des qualités de vol remarquables pour une difficulté de réalisation faible.

Toutes les pièces sont en Climapor, une sorte de Dépron légèrement plus souple. Les collages se font à la cyanoacrylate spécifique, et seuls les mâts d'entretoises sont en balsa de 2 mm. Les charnières viennent d'un morceau de calque indéchirable et, il faut le reconnaître, le matériel nécessaire est bien maigre : un petit moteur brushless, trois servos et un petit récepteur suffiront à équiper la machine. L'assemblage se fera par empilement des éléments calés sur un chantier. Les montants traverseront les plans et seront coupés une fois le montage terminé. En fait, ce sont les petits détails et les effets de peinture qui donnent du réalisme à la machine. Bref, on est presque dans les coûts d'une maquette plastique, sauf que celle-ci vole, et plutôt bien...



- 1** Les ailes sont découpées dans du Climapor (similaire au Dépron, mais un peu plus souple) et le bord de fuite est affiné à la cale à poncer.
- 2** Les ailes inférieures reçoivent un longeron en plat de carbone, qui sert autant à renforcer qu'à donner le dièdre. Il suffit de couper légèrement l'intrados, donner le dièdre, puis coller le longeron pour conserver l'angle.
- 3** Les ailerons sont articulés avec des petits morceaux de feuille de calque. Notez les lignes faites au feutre, qui simuleront les nervures après peinture.



4



8

4 Le petit brushless d'une trentaine de grammes est vissé sur une cloison renforcée avec du ctp. Il sera alimenté avec LiPo 2 à 3S de 360 mAh.

5 Les servos (au format 6 g) de profondeur et de dérive sont installés sur un couple vertical.

6 Pour la commande de profondeur, il suffit de coller 3 palonniers de servos sur un tube carbone. On peut ainsi relier les deux gouvernes et utiliser une unique commande.

7 Collage des ailes en utilisant des cales, garantissant un positionnement parfait. Notez les mâts qui seront coupés ensuite.

8 Un peu de bristol pour simuler le radiateur, et de simples pailles pour faire les échappements...

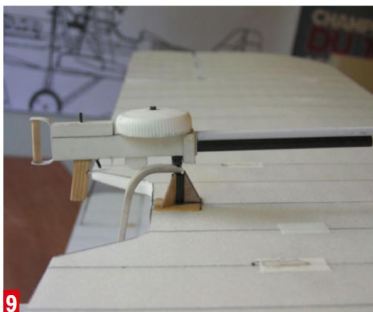
9 La mitrailleuse supérieure est réalisée de bric et de broc : un peu de carbone, de bois, de Dépron, un bouchon de tube de cosmétique pour le chargeur de cartouches et le tour est joué. Léger, et surtout pas cher !

10 La peinture est réalisée à l'aérographe, sauf les cocardes qui sont peintes au pinceau.

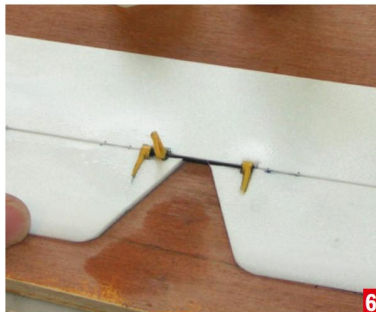
11 Le contour du cockpit est ceinturé de cuir, comme sur le réel !



5



9



6



10



7



11

PRÉPARATION DES AILES

On commence par sortir les équipements. Le récepteur est blindé, les servos sont testés, mis au neutre et le moteur tourne dans le bon sens. Voilà un souci de moins car, en maquette indoor, on enferme à vie le matériel du modèle, c'est une simplification bien utile.

Ensuite, on trace les ailes à même le Climapor. J'utilise pour cela un feutre permanent. Il convient de travailler sans appuyer sur un support bien plat pour ne pas marquer la matière. Outre les contours, on trace les ailerons, les emplacements des servos, les ancrages des mâts d'entretoise, ainsi que les nervures qui serviront à la décoration.

Avec un cutter bien affûté sur un abrasif de grain 600, on découpe la voilure. On y place ensuite les servos d'ailerons, ces derniers étant articulés avec des charnières en calque indéchirable. Dans les ailes inférieures, on a créé un emplacement destiné à recevoir un plat de carbone. Ce longeron est destiné à rigidi-



83 cm d'envergure pour 300 g, et une charge alaire de 11 g/dm² pour ce SE5a.

fier les ailes, et surtout à figer le dièdre de la voilure, qui est assez conséquent sur cet avion. Pour réaliser ce dièdre, on coupe légèrement l'intrados, puis on rompt partiellement la voilure à cet endroit. Il n'y a plus qu'à sceller le plat de carbone pour conserver l'angle. On peut ensuite déposer de la colle dans la fissure ainsi créée. Il ne reste plus alors qu'à dégager les emplacements des mâts d'entretoise, et la voilure est déjà réalisée, prête pour le montage.

LE FUSELAGE

Le fuselage est du type caisse surmontée d'un arrondi. On prépare donc les flancs et les couples. La cloison pare-feu devra se placer à la bonne longueur, selon le type de moteur que vous adoptez. La séparation suivante intègre les servos de profondeur et de dérive, elle servira également de renfort pour les ancrages du train d'atterrissage et des mâts qui soutiennent les ailes supérieures.

Les flancs du fuselage sont promptement découpés. Les couples rejoignent l'une des parois et l'on assemble ainsi le caisson de base. On a pris soin de placer les fils aller-retour sur le palonnier de servos de dérive, car il sera bien difficile de faire des nœuds dans l'avion après l'assemblage.

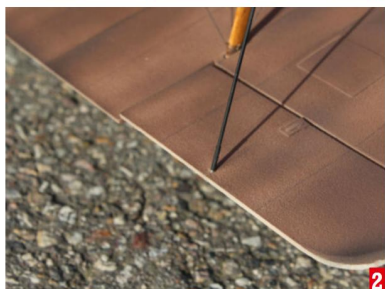
On passe à la petite difficulté de ce modèle qui se résume à réaliser l'arrondi qui se trouve sur le fuselage. Pour cela, on découpe une large plaque de Dépron que l'on ponce sur la face interne. Ensuite, on contraint la matière sur des cylindres de plus en plus réduits. Cela permet d'obtenir une peau flexible et déjà en forme. Pour faciliter le collage sur le caisson du fuseau, il est utile de réaliser un doublage avec une bande de Dépron fixée à l'intérieur. Il reste à placer l'arrondi sur les couples et sur les bordures. La fente, qui n'est pas parfaite, sera masticquée et poncée. Bref, rien de difficile.

Le fuselage prend forme, le moteur est en place, ainsi que les servos. Il nous reste à découper l'empennage pour être prêts à l'étape suivante.





1 Les servos d'ailerons, au format 6 g, sont installés uniquement sur les ailes inférieures. Ils sont peints pour être plus discrets.



2 Les ailerons inférieurs et supérieurs sont reliés grâce à un jonc en carbone et un peu de gaine thermorétractable. Notez les lignes faites au feutre qui simulent en trompe-l'œil les nervures.

3 Les enjoleurs proviennent de deux plaques de Dépron de 6 mm tournées sur une perceuse. Le moyeu est formé de deux disques de contreplaqué de 1 mm.



4 Le rendu des échappements pas mal...

5 L'hélice en plastique a été peinte pour lui donner un aspect bois.

6 Pour une petite maquette indoor, le rendu est plus que séduisant !

ASSEMBLAGE

Il est temps de placer les ailes inférieures sur le chantier. Prévoyez de tracer des traits repères qui faciliteront la mise en place. Le dièdre est calé aux bons angles et le tout reste fixé par des épingles.

C'est le moment de placer le fuselage sur les plans inférieurs. Je vous conseille de garder le fond du fuselage ouvert et de ne pas le découper, mais de garder un talon qui permettra de le caler facilement sur l'axe de tangage. Le tout est d'emblée collé et ajusté, n'oubliez pas le calage de la voilure d'un petit 1,5°.

On s'intéresse maintenant aux ailes supérieures. La meilleure méthode consiste à réaliser un support à la bonne hauteur sur lequel on pourra poser la voilure. Quelques planchettes et des petites boîtes font l'affaire. Lorsque tout est positionné, on place tous les mâts d'entretoise dans leur logement sans les coller. Un dernier contrôle dans les trois dimensions autorise le collage des deux plans. Une peu de cyanoacrylate liquide à tât fait de figer les positions. On profite du chantier pour placer l'empennage et le SE5 prend forme.

Le temps de séchage est court et on enlève notre chasseur de sa chaîne d'assemblage. Un coup de disque diamanté vient à bout des morceaux de balsa qui

dépassent, et la structure est complète et bien droite. Il nous reste à sortir les câbles de commande avant de fermer le fond du fuselage.

ÉQUIPEMENTS

Notre SE5 est brut de fonderie et il convient de le doter de ses équipements. On attaque par le train d'atterrissage, en utilisant la même démarche que pour les plans supérieurs. Pour les jambes, j'ai utilisé du contreplaqué de 2 mm mais on pourrait prendre plus fin. L'axe des roues est en carbone de 2 mm et les enjoliveurs proviennent de deux plaques de Dépron de 6 mm tournées sur une perceuse. Un moyeu est formé de deux disques de contreplaqué de 1 mm et d'un tube de plastique.

Dans le domaine des détails, la grille avant est réalisée par un empiement de bristol, le bouchon de radiateur sort tout droit d'un tiroir, les mitrailleuses sont réalisées à l'aide de différents tubes et morceaux de plastique, bref, c'est juste un bon moment de détente.

Il convient également de glisser un plat de carbone dans la béquille de queue. J'en profite aussi pour réaliser la liaison entre les ailerons avec une tige de carbone de 1,5 mm articulée par de la gaine thermorétractable. La commande de profondeur est une

tige en corde à piano de 0,6 mm qui coulisse dans un tube en plastique. Il n'était pas possible de reproduire le mécanisme réel qui passe dans l'épaisseur du stabilisateur.

Le masticage est réalisé avec un enduit ultraléger destiné aux murs. Le ponçage des gros défauts est sectorisé à l'aide de scotch repositionnable, cela permet de ne pas abîmer les surfaces restées intactes. Cette étape marque la fin de la période blanche pour notre chasseur.

PEINTURES DE GUERRE

Les décorations du SE5 sont principalement marron, le Royal Flying Corps possédait un règlement strict qui standardisait les livrées. J'ai donc opté pour un respect des couleurs de l'époque. Le dessous est jaune pâle et j'ai utilisé le marquage au feutre pour créer des détails. La peinture Humbrol est passée à l'aérographe dans le sens du vol en fines couches, le but reste de créer des ombrages. Cette technique très simple permet de donner un peu de relief aux surfaces.

Les cocardes sont masquées à l'aide d'un bristol, puis tracées au compas pour ensuite être peintes au pinceau. Cela peut paraître fastidieux, mais il n'en est rien, c'est très facile. Bien entendu, on

n'oublie pas de passer un vernis chène foncé sur le balsa des mâts d'entretoise, c'est très joli.

Un vieillissement est obtenu en pulvérisant un jus de couleur noire dans les fonds, les contours et les ombres. Un dernier voile de vernis satiné lui donne une patine réaliste, ainsi le modèle prend vie.

Les détails ultimes sont le pilote qui est installé aux commandes et le poste de pilotage, avec son pare-brise et sa protection en cuir typique de cette époque. Les nombreux haubans sont fixés dans les points durs que représentent les mâts d'entretoise, les charnières et autres renforts qu'il faut créer s'ils n'existent pas.

CONCLUSION

Ce petit chasseur de la Grande Guerre est particulièrement attachant. Il fait partie de ces machines incontournables qui ont fait basculer la confrontation et sont entrées dans l'Histoire. Facile à construire, c'est un banc d'essai tout désigné pour attaquer des réalisations plus exigeantes. Destiné au vol indoor, il sera très à l'aise l'extérieur lorsque le vent ne souffle pas. Sa maniabilité et son réalisme en bluffent plus d'un. Dans l'attente d'une reconstitution de combats épiques, il est temps pour moi de vous dire à très vite.



C'est la peinture qui donnera le change sur ce chasseur, et il faut donc apporter un soin particulier à cette étape...



Ce chasseur pourra voler en indoor ou en extérieur avec un vent très faible.



EN VOL

Un chasseur puissant et maniable

Nous sommes en octobre et la météo est pluvieuse, c'est le moment de rejoindre le grand gymnase. Le SE5 est vérifié, le centrage demeure facile à obtenir car le nez est particulièrement long. Je place donc une batterie LiPo 2S 360 mAh dans la soute qui reste accessible sous le modèle.

Les débats sont dans le bon sens, il est temps de pousser le manche des gaz. Immédiatement, l'empennage se place en ligne de vol et le biplan décolle en quelques mètres. Il est bien en ligne et, tandis que je retouche légèrement le trim de profondeur, je me dis que comme prévu

ce chasseur affiche un très bon caractère. Les ailerons sont efficaces et précis, la profondeur également. Le choix d'une commande directe y est certainement pour quelque chose. La dérive répond parfaitement, bref, c'est assez bluffant. On explore le domaine de vol en forçant les évolutions dans un espace de plus en plus exigu, rien n'y fait, c'est un papillon particulièrement stable. La puissance est conséquente et le LiPo 2S suffit amplement.

L'atterrissage ne pose guère de difficulté, il suffit de garder un petit régime moteur pour caresser la piste en douceur. Bref, il est déjà bon pour

les patrouilles et les vols de groupe. En fait, on vient de cumuler vol d'essai et certification pour le service opérationnel, RAS (Rien À Signaler) comme on dit dans l'armée.

En extérieur, il est déjà plus facile d'explorer les limites de notre aéronef. Avec un LiPo 3S, on passe en mode fusée à deux étages et la puissance ne manque pas. Les figures de voltige passent aisément et le volume de vol nécessaire est vraiment faible. Pour la séance photo, le vent soufflait à 15 km/h, ce qui est déjà beaucoup pour ce petit modèle, qui se montre tout de même très combatif.

L'ALTERNATIVE AUSTRALIENNE

La plupart d'entre vous n'ont sans doute jamais entendu parler de la marque AR (Advanced Radio). Ce fabricant australien propose toute une gamme de box pour sécuriser l'alimentation radio de votre modèle. Je vous propose de découvrir le modèle le plus haut de gamme de cette marque : la SmoothFlite RRS.

Texte et photos : Yann Moindrot

Les « box », ce sont ces boîtiers électroniques qui font office de double alimentation radio. Selon les gammes, elles peuvent alimenter les servos directement, sans passer par le récepteur. Sur un avion ou un jet assez gros et/ou doté de plusieurs servos numériques puissants (à la consommation électrique élevée), c'est un équipement devenu nécessaire. Et les modèles haut de gamme sont de plus en plus complets, avec des afficheurs numériques, des fonctions de séquenceurs de trappes de

train ou même des gyroscopes intégrés.

Parmi les fabricants, il y a bien sûr Power Box Systems et Emco-tec : la plupart d'entre vous connaissent ces deux marques allemandes de grande qualité. On trouve également l'italien Alewing, mais aussi les marques de radio (Futaba, Multiplex, Spektrum...) qui proposent quelques récepteurs avec une double alimentation intégrée.

Mais voilà qu'un trouble-fête vient s'ajouter à tout ce petit monde : l'australien Advanced Radio (site du fabricant [boomarc.com/en\), qui est distribué par JMB Jets. La gamme comprend pour le moment quatre familles de box :](http://</p>
</div>
<div data-bbox=)

- L'AR Power Buss (existe en deux versions : 8 ou 12 voies en entrée, 24 ou 32 voies en sortie).
- La Smart Bus Extreme : une box avec 12 voies en entrée, 26 en sortie et un écran tactile couleur (extérieur à la box) qui donne accès à la possibilité de programmer les neutres, les courses et le sens de rotation de chaque voie, etc.
- Les Smart Bus RRS et ARXL : similaires en apparence à la Smart Bus Extreme, ces box travaillent avec un signal du récepteur en « bus » (multiplexage, toutes les infos des différentes voies passant par une unique prise entre le récepteur et la box). Plusieurs modèles existent pour s'adapter aux protocoles bus des différentes marques de radio. On dispose de la possibilité de connecter en même temps deux

récepteurs, pour travailler de façon redondante.

• La SmoothFlite du présent essai y ajoute un gyroscope 3 axes et un séquenceur de train (pour l'utilisation de trappes).

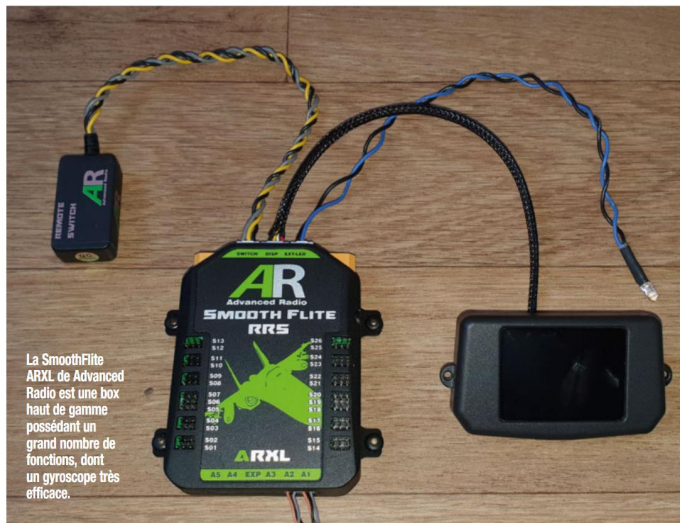
LA SMOOTHFLITE

C'est donc une double alimentation (2x100 A) capable de gérer 26 voies et qui intègre un gyroscope 3 axes, trois accéléromètres, un compas et un baromètre, trois séquenceurs de trappes de train, tout ça dans un boîtier de seulement 110 g !

Elle est livrée avec un écran couleur tactile (séparé de la box). Il n'est pas conseillé de le laisser à demeure dans le modèle si vous utilisez un moteur thermique, mais c'est possible avec une turbine ou une propulsion électrique. Cet écran aux superbes couleurs et à la très bonne définition permet de programmer sur la box tous les réglages pour chaque voie, sans nécessiter de passer par l'émetteur. Cela apporte une grande flexibilité et permet de gérer facilement un grand nombre de voies.

Cette SmoothFlite doit être branchée aux récepteurs via un système « bus » (multiplexage), avec les sorties A1 et A2. Les protocoles supportés devront être sélectionnés dans le menu « system » et sont : Futaba SBus2, JR/DFA XBus-A, FRSky SBus, Spektrum SRXL, Spektrum DSMX, Graupner HOTT, Multiplex SRXL et Jeti EX Bus. On peut brancher deux récepteurs pour avoir une totale redondance, la box lisant en permanence le signal des deux récepteurs et sélectionner celui qui a la meilleure réception.

Lors de l'achat de votre box, vous pourrez choisir trois types d'interrupteur : celui livré d'origine est un simple « pin », mais on peut (options payantes) prendre un interrupteur magnétique ou, comme ici, l'interrupteur sans fil



La SmoothFlite ARXL de Advanced Radio est une box haut de gamme possédant un grand nombre de fonctions, dont un gyroscope très efficace.

qui fonctionne avec une petite télécommande (fournie).

Le boîtier de la SmoothFlite, assez grand, est moulé en plastique. Il a de nombreuses ouvertures pour assurer une bonne ventilation. L'embase est constituée d'une plaque en fibre montée sur des silent-blocks. À l'intérieur, une unique platine électronique avec une qualité de réalisation et de soudure sans reproche.

Le boîtier fait 104x77x21 mm et pèse 113 g. Complet avec l'écran, les fils et l'interrupteur sans fil, on est à 185 g (dont 50 g pour l'écran).

Les prises pour brancher deux récepteurs sont fournies, ainsi qu'une troisième prise qui peut être nécessaire (selon les marques) pour la télémetrie.

Les connecteurs pour brancher les accus d'alimentation sont de type XT60.

Une prise avec une led bleue est fournie afin d'indiquer, à l'extérieur du modèle, si la box est alimentée ou pas. Le fil est assez court (25 cm), ce qui peut être problématique sur un gros modèle.

Des mises à jour logicielles (gratuites) de votre SmoothFlite sont possibles, mais il vous faudra pour cela acheter le câble de connexion pour PC et disposer de Windows 10.

La tension de sortie est réglable sur 6 V ou 7,4 V. À noter que la tension réglée sera identique pour toutes les sorties de servos et pour le récepteur.

Chacune des vingt-six sorties est librement assignable à n'importe laquelle des vingt voies en entrée, et ces vingt-six sorties peuvent être apparierées entre elles. Également pour chacune d'elles, on peut régler les Sub trim, les courses de chaque côté, le sens de rotation, et on a une courbe de déplacement réglable en quinze points (utile par exemple si on a un servo par gouverne de profondeur).

On peut changer la fréquence de fonctionnement pour les servos: d'origine, elle est à 14 ms (ce qui est adapté à des servos numériques classiques), mais il est possible de la mettre à 21 ms pour des servo analogiques, ou 7 ms pour des servos numériques très haut de gamme.

Cette box propose trois séquenceurs: un pour le train

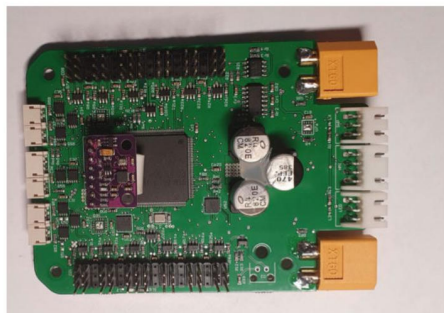
rentrant, capable de gérer neuf des vingt-six voies (librement assignables), un autre avec quatre voies, et un auxiliaire avec quatre voies (comme pour un largage de bombe, etc.).

Avant d'aborder la partie gyroscope, faisons un point sur le fonctionnement. À l'écran d'accueil, on peut voir deux dessins de pile qui représentent les accus, et les couleurs donnent une indication sur ce qui a été consommé. On peut aussi lire le voltage actuel. En revanche, et c'est dommage, si une seule des bat-

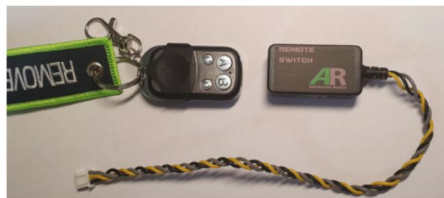
teries est connectée, elle apparaît bien à 0 V mais l'icône de la pile reste présent. Il aurait été plus judicieux dans ce cas (batterie débranchée, défectueuse) que l'icône n'apparaisse pas.

Cette box est capable de montrer la consommation totale depuis la dernière remise à zéro du compteur, mais aussi la consommation du dernier vol. Elle garde en mémoire les erreurs de réception, même après avoir été éteinte.

La télémetrie fonctionne avec toutes les marques et vous pour-



La réalisation de la platine électronique est irréprochable.



Original, il est possible d'opter pour cet interrupteur électronique qui fonctionne à distance avec cette petite télécommande (à gauche).



BRIEFING

MARQUE

Advanced Radio (AR)

MODÈLE

SmoothFlite ARXL

Prix indicatif **480,00€**

CARACTÉRISTIQUES

DIMENSIONS 104x77x21 mm

POIDS SANS ÉCRAN 113 g

ÉCRAN couleur tactile de 50 x38 mm

ALIMENTATION accu LiPo, Lilon, NiMh, NiCD. Tension 6 à 8,4 V

TENSION DE SORTIE réglable 6 - 7,4 V

DOUBLE RÉGULATEUR 100A

26 voies programmables et assignables

Gyroscope 3 axes, accéléromètre, boussole et baromètre

DÉBRIEFING



bien vu

- Nombreuses fonctions
- Grand écran tactile
- Facilité de programmation
- Gyroscope



à revoir

- Faible distribution en France (pour le moment)

La SmoothFlite est capable de gérer jusqu'à 26 servos. Le boîtier ne pèse que 113 g.



L'écran d'accueil permet de connaître la tension dans chaque accu, la consommation totale depuis la dernière remise à zéro et la consommation du dernier vol.



Ici, on va accéder, pour chaque servo, aux réglages de neutre, sens de rotation, fins de courses et même une courbe en 15 points pour des réglages fins.



Dans le menu du gyroscope, avec par exemple la profondeur, on peut sélectionner l'auto gain et voir les valeurs de gain et de débatement pour chacun des modes de vol.

Bien, vu, il y a plusieurs pages d'aide (en anglais) pour de nombreuses fonctions.



Si vous laissez l'écran à demeure dans le modèle, Advanced Radio a prévu trois pages qui peuvent simuler des tableaux de bord !

rez afficher sur votre radio, entre autres, la tension de chaque batterie.

Bien vu, dans de nombreuses fonctions, il y a une petite icône en forme de point d'interrogation. Si on clique dessus, on accède à une ou plusieurs pages (en anglais) qui expliquent la fonction et l'influence des réglages. Pratique ! La consommation à vide (box allumée, écran branché, sans servo) est de 600 mA, ce qui est élevé. Sans l'écran, on est à 500 mA.

LA PARTIE GYRO

La SmoothFlite est capable de prendre en compte les différents types de vibrations inhérents à chaque type de motorisation. On doit donc sélectionner si on utilise un moteur électrique, thermique ou une turbine.

En fonction du poids du modèle, que l'on renseigne dans le programme, la SmoothFlite va aussi être capable d'introduire une notion d'inertie liée à la masse, et faire varier la loi d'amortissement.

Il y a une fonction Automatic Gain Control (AGC) qui va automatiquement détecter les oscillations qui apparaissent lorsque le gain du gyro est trop élevé. La box va être capable d'elle-même de modifier le gain pour l'augmenter ou le réduire, afin d'avoir toujours le réglage optimal.

Bien entendu, il y a aussi une fonction Variable Gain Contrôle (VGC) qui vous permettra de modifier le gain à partie d'un potentiomètre sur votre radio.

Enfin, le paramètre Proportional Mode peut réduire le gain à mesure que le manche de la radio s'éloigne du neutre. Sur un voltigeur, cela permet d'éliminer les effets du gyro pour les figures extrêmes en voltige.

De par la conception du programme, le gyro peut être actif sur deux voies pour les ailerons, une pour la profondeur et une pour la dérive. Pour la profondeur, on ne peut sélectionner qu'un numéro de voie à stabiliser, par exemple la voie 2. Si on a deux servos (un par gouverne), on doit donc obligatoirement passer par la box pour lui dire de mixer deux voies. Ensuite, on ajuste les neutres et les courses sur la box, pour chacun des deux servos. C'est rapide et précis, et on peut tout régler très précisément.

À noter que c'est dans ce menu gyro (appelé « Smooth-Flite ») « Advanced » que l'on trouve différents mixages : éléons, aileron différentiel, empennage en V, système à deux dérives, poussée vectorielle, etc.

L'opération de configuration du gyro se fait en six étapes qui sont très faciles et très rapides. On peut sélectionner quels axes on veut stabiliser : aileron, profondeur, dérive.

Il y a trois modes de vol, sélectionnable avec un inter 3 positions : gyro coupé, faible gain, gain élevé. Ce gyroscope va stabiliser l'avion de façon classique, sans fonction verrouillage de cap. D'origine, avec le mode gain élevé, les débâtements sont réduits. On peut les augmenter avec le paramètre « offset » sur la page de chaque axe.

J'ai testé ce gyroscope sur un voltigeur de 1,95 m. Avec le gyro activé, la SmoothFlite donne une grande stabilité et une grande sensation de douceur. Les trajectoires sont bien meilleures, l'agrément de pilotage augmente beaucoup. C'est bien simple, on a l'impression que ce n'est plus le même avion ! Toutes les figures de voltige passent plus facilement et plus proprement (comme par exemple les tonneaux, qu'ils soient lents ou à facettes), sans qu'il soit là la sensation que le gyro pilote à notre place.

Au début du premier vol, on peut parfois voir le gyro pomper un peu, puis ça s'atténue rapidement au fil du vol grâce à la fonction « AGC ». Sur mon voltigeur, la seule chose qui est restée avec le réglage de gain auto, ce sont des petits rebonds (ça reste léger) aux ailerons après un tonneau rapide. Mais j'utilise des servos qui sont assez lents (0,19 sec/60°) et peut-être que des servos plus rapides atténueront le problème.

AU TOP

Par rapport à ses concurrents, la SmoothFlite brille par sa facilité de programmation et ses possibilités quasiment sans limites. L'écran couleur tactile est un vrai plus pour les réglages, et les menus sont assez intuitifs. En vol, le gyroscope assure un agrément au top et va transformer votre machine. Et pour finir, ce produit est garanti cinq ans !

ABONNEZ-VOUS à **modèle** MAGAZINE + **MRA** LE MAGAZINE RÉPÉTÉ DIMANCHE

LE SEUL MAGAZINE DE LA PRESSE AÉROMODELISME



**1 an soit 12 numéros
+ 2 numéros supplémentaires**

76€

au lieu de 105 €

soit **29€** d'économie

4 bonnes raisons de vous abonner

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

JE M'ABONNE !

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

Abonnez-vous également sur :
boutiquelariviere.fr

OPTION 1 1 an soit 12 numéros + 2 numéros supplémentaires pour **76€** au lieu de 105 € soit 29€ d'économie.

OPTION 2 1 an soit 12 numéros pour **71€** au lieu de 90 €.

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

MOMP822B

☐ 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@edis.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 acquiescer 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.

Salon de Friedrichshafen 2019-Faszination Modellbau

DEUTSCHE QUALITÄT!

Nos amis d'outre-Rhin ont toujours été très actifs dans le modélisme. Avions, bateaux, voitures, trains ou maquettes plastique, ces activités miniatures font presque partie de la culture germanique. Après la disparition quasi totale des salons dédiés au modèle réduit en France, ainsi que la forte désertion du célèbre salon de Nuremberg par nos fabricants, nous avons voulu explorer et (re)découvrir les plaisirs d'un vrai salon spécialisé. Alors, en route, et direction Friedrichshafen!

Texte : Charly Bordier
Photos : Rémy Bordier

Ce salon s'est déroulé du 1 au 3 novembre 2019, à 700 km de Paris (environ 7 heures de route) au bord du lac de Constance, sur les terres originelles des célèbres Zeppelin. Il regroupe l'ensemble des disciplines du modélisme et est ouvert aux particuliers, contrairement au salon de Nuremberg, qui lui est professionnel et plutôt orienté sur le jouet. Ainsi, à Friedrichshafen, en plus des stands des importateurs et des industriels, on peut aller à la rencontre de petits fabricants, magasins et artisans, une vraie corne d'abondance pour les aéromodélistes que nous sommes. Nous vous proposons donc une petite visite guidée de ce salon à l'allemande...



AERO-NAUT

Ce fabricant allemand traditionaliste, et menuisier à l'origine, nous propose des nouveautés à construire, entièrement découpées au laser, une bouffée d'air frais pour les constructeurs! Comme à son habitude, la construction est ultra-simplifiée et permet d'aborder l'assemblage sans être un ébéniste hors pair!

Aero-naut exposait sa large gamme de produits, les moteurs Saito, ainsi que ses kits bois à construire, comme ce Cessna 185 Skywagon affichant 1990 mm d'envergure. À noter que fabricant propose une palette d'hélices et de cônes très complète, accessoires et matériaux en tous genres, une aubaine lorsque le catalogue Graupner disparaît!

LINDINGER

Le stand de Lindinger n'a pas désempli du week-end. Les nouveaux hotliners Robbe de la firme étaient présents, comme le Rat ou l'Amplitude. Nous avons pu découvrir également le RV8 de Premier Aircraft dans sa livrée orange, fraîchement disponible.

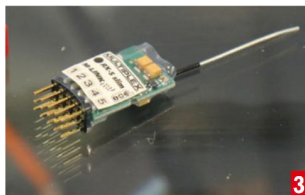


MULTIPLEX

Encore une fois un très beau stand pour Multiplex, sur lequel la quasi-totalité des produits était présentée. Pour commencer, le FunnyCub (photo 1) fait peau neuve et est désormais proposé dans une livrée bleue très réussie. Plus imposant (1,41 m), le Fun Cub (photo 2) est entièrement revu avec cette version « next generation », disponible en deux couleurs (bleu ou vert), avec la possibilité de l'équiper de flotteurs.

Côté équipements, deux nouveaux récepteurs viennent compléter une gamme déjà bien fournie. Le RX-5 Slim (photo 3) ne pèse que 4,3 grammes et est dédié aux modèles indoor. Pour les machines plus ambitieuses, le RX-16-DR Master (photo 4) est un double récepteur équipé d'un préamplificateur d'antenne. Il est bien évidemment full option avec télémetrie et boîtier alu, et intègre une double alimentation pouvant délivrer jusqu'à 55 A. Enfin, un testeur de batterie est proposé (photo 5), mais comme Multiplex ne fait rien à moitié, ce petit testeur de seulement 16 grammes peut être embarqué dans les modèles et il émettra une alarme sonore lorsque le voltage sera trop bas, ou bien lorsqu'il aura détecté que le modèle est immobile depuis un moment (durée paramétrable). Pratique pour retrouver un modèle en perdition dans la nature !

Pour la voltige, ce sont deux références qui voient le jour au catalogue : les Slick X360, disponibles en rouge ou en bleu, suivant la motorisation que vous souhaitez : normale ou 4D (photos 6 et 7) ! Enfin, une troisième version de l'indémontable EasyStar sera proposée mais, comme pour le FunCub next generation, il faudra attendre un peu (début avril) car un incendie d'un entrepôt survenu durant le week du salon a quelque peu perturbé le planning de production. Bon courage à tout le staff Multiplex !



PICHLER

Ce distributeur allemand possède un catalogue fourni. Cette année, il propose un superbe Zlin 526 de 1,61 m d'envergure (**photo 1**), équipé de trains rentrants et de volets. Disponible en deux décorations, il peut être motorisé soit en électrique, soit en thermique. Dans la même veine, Pichler propose également un P-47 Thunderbolt (1,5 m) sous trois livrées différentes (**photo 2**). Enfin, pour ceux qui aiment « coller du bois », le fabricant propose des kits à construire, parmi lesquels un très beau Fokker Eindecker découpé laser d'une envergure de 1200 mm (**photo 3**).



HACKER MOTORS

Toujours à la pointe de la motorisation électrique, Hacker Motor innove encore et toujours. Après avoir conçu des motorisations à refroidissement liquide équipées de radiateurs et de ventilateurs, le fabricant s'attaque désormais aux avions VGM avec des motorisations doubles et quadruples, avec arbre moteur central accouplé par pignons. La puissance est équivalente à des moteurs thermiques de 200 cc environ (**photo 1**)!



FUTABA

Nous avons pu découvrir la dernière « pépite » de la célèbre firme japonaise : la T32 MZ, ici en « gold édition ». Elle offre l'option « dual display », c'est-à-dire qu'elle est équipée de deux écrans, celui situé sur le haut du boîtier étant dédié aux retours de télémétrie. Cet émetteur permet de commander 32 voies et dispose des quatre protocoles 2,4 GHz de la marque. Bien sûr, la technologie a un prix : un peu plus de 3 000 €...



GRAUPNER

Cet acteur incontournable du modélisme en Allemagne se devait d'être présent. Malheureusement, depuis l'édition de ce salon, la célèbre firme a annoncé l'arrêt de ses activités (hors électronique). Un coup dur pour l'aéromodélisme... Le stand était pourtant largement garni de modèles vintage comme le Chico (photo 1) ou l'Amigo (photo 2), ainsi que de petits avions destinés aux plus jeunes parmi la gamme « Vector Line » (photos 3 et 4). Enfin, un voltigeur d'intérieur, le Vector Hottrigger 840, était exposé. Sûrement la dernière production de la marque... (photo 5)



CEFICS/PUNKAIR

Ce fabricant nous avait déjà interpellés en proposant un deltaplane RC en EPP, fabriqué en partenariat avec Hacker Model. Lors du salon de Friedrichshafen, c'est un petit autogire qui a retenu notre attention : le Vertigo, d'un diamètre rotor de 73 cm pour une masse de 320 g. Cefics propose également une gamme de parameurs et de parapentes.



OPALE PARAMODELS

Notre fabricant français était présent avec sa somptueuse et large gamme de paramoteurs et parapentes RC. Les voiles vont de 0,5 à 5,20 m², les pilotes et châssis sont d'un réalisme très convaincant. Opale propose aussi un parachutiste RC performant, de quoi pratiquer l'aéromodélisme avec originalité et qualité !



UNILIGHT

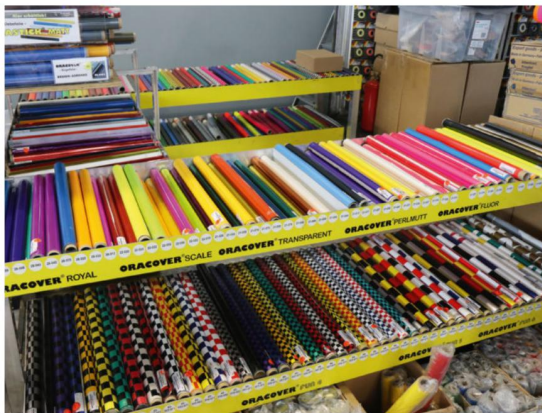
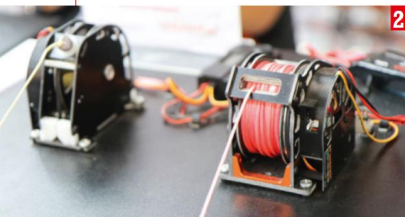
Ce fabricant autrichien est spécialisé dans les systèmes d'éclairage et de signalisation. Il y en a pour toutes les échelles et toutes les puissances. Il en va de même pour les contrôleurs disponibles de 1 à 8 canaux, en passant par le contrôle de « l'Afterburner » à leds ou de systèmes complets de vol de nuit... Des combos standards sont disponibles, mais il est bien évidemment possible de composer son propre ensemble. Unilight propose aussi des solutions de connectique, qui pourront être utilisées pour les leds comme pour les servos (photo 1).

Également découvert sur ce stand, un enrouleur pour câble de remorquage (photo 2) à installer directement dans le remorqueur ! A l'instar de ce qui se fait en remorquage grandeur, cela permet de se poser en toute sécurité, sans avoir un câble qui traîne ou sans être obligé de le larguer avant atterrissage. Unilight diffuse également la gamme de servo KingMax, des servos hautes performances.



ORACOVER

Incontournable depuis 1975, Oracover est LA référence en termes de film d'entoilage. Comme on peut le voir, la gamme est ultra-large au niveau coloris de films, d'autocollants, de peinture et de revêtements divers.





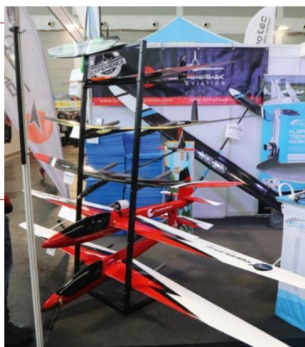
COMPOSITE RC GLIDER

Ce fabricant novateur propose une magnifique gamme de planeurs RC, entièrement en composite. La finition est juste exceptionnelle, tout comme les performances ! Le choix est vraiment étendu car on trouve au catalogue une douzaine de planeurs. Pour le loisir, la firme propose

des maquettes ainsi que des planeurs dédiés au vol de pente et, côté performance et compétition, des lancé-main, des F3F et des planeurs de durée (F3J, F5J), tous avec une qualité de fabrication chirurgicale et des charges alaires ridicules !

TOMAHAWK AVIATION

Expert dans la production de kits tout composite, Tomahawk Aviation exposait un énorme jet Futura, ainsi qu'une partie de sa gamme de planeurs, notamment le Swift S-1 : 3,33 m de pur carbone ! Il est motorisable par une turbine rétractable Jet-Tec 80E avec un LiPo 12S, pour une poussée de 9 kg... Chaud !



ACCESSOIRES

Comme vous pouvez le voir, ce salon est une vraie mine pour les modelistes. Ainsi, toute la « bidouille » est proposée : carbone, bois, gaines thermo, chapes, guignols, roues, palonniers, connectique, diodes, câbles, bustes de pilote, cônes, visserie, supports servos, pour toutes tailles de modèles, et de différents types... Impossible de ne pas trouver son bonheur pour tous les projets et constructions en cours !



OUTILLAGE

Une multitude d'outils en tout genre est présentée sur les stands : des pinces, des clés, des outils de coupe (parfois issus du médical) : de quoi équiper sérieusement son atelier et sa caisse à outils...



HJK SPEEDWINGS

Spécialiste des appareils de vitesse « full carbon », HJK présentait des machines incroyables et taillées pour exploser les compteurs... Par exemple, le Big Monster Biturbo équipé de deux réacteurs de 10 kg de poussée... Chaud devant !

PODIUMS D'EXPOSITION

La DMFV (fédération allemande) était largement représentée, avec des animations (photo 1) et des podiums de présentation (photos 2 et 3). Il y en avait pour tous les goûts : du vintage, du moderne, du traditionnel, sans oublier les différentes catégories de vol circulaire ou de vol libre. Les présentations historiques furent très appréciées, comme une large collection de moteurs anciens. Certaines machines exposées sur les podiums étaient présentées en vol lors des démonstrations extérieures.



Grosse bête que cet Antonov 225 de 5,30 m de long pour 93 kg. Sa particularité est d'être équipé d'une motorisation hybride : deux turbines kérosène et quatre turbines électriques (pilote : Michael Speier)!



Ce Me162 « Salamander » à l'échelle 1/4 affiche une envergure de 2280 mm. Il est motorisé par une turbine électrique de 128 mm alimentée par un accu LiPo 14S 16000 mAh, soit 52 V !



Ce Messerschmitt 109 à l'échelle 1/3 affiche 23,5 kg sur la balance. Il bénéficie d'un système de refroidissement par écopes ultra-élaboré (constructeur Karl Heinz Daubmeier).



Véritable bijou que ce Fokker DR1 construit par Martin Gertischke. Les détails sont remarquables de réalisme sur cette maquette de 2,37 m d'envergure. La masse est de 15,2 kg et la motorisation est assurée par un 9 cylindres en étoile de 110 cm³.



Entièrement construit en Depron (si, si !), ce Dornier 214 présente une envergure de 3,50 m pour une masse de 18 kg. Il est propulsé par huit moteurs brushless : quatre de 700 W et quatre de 300 W. Constructeur et pilote : Franck Seuffert.

DÉMONSTRATIONS...



1

Durant tout le week-end, des démonstrations sont proposées aux visiteurs. À l'intérieur, une « cage » permet l'évolution des modèles légers (photo 1). Les fabricants peuvent alors faire voler les nouveautés, ce qui permet de découvrir les qualités de vol des nouvelles machines en direct live! Cet espace de vol indoor est également ouvert à des réalisations uniques et parfois très surprenantes, comme le SA-2 Samson, l'hélicoptère birotor du film « Avatar » (photo 2). Réalisé par Ralph Kayser, il vole aujourd'hui parfaitement après neuf longues années de mise au point... Également de très grandes machines de vol d'intérieur étaient présentées, comme des A-10 de 2 mètres d'envergure ou, plus modestement, d'adorables et microscopiques liners comme le Concorde ou l'Airbus A-380 (photos 3 et 4).



2



3



4



Tout au long du week-end, une course de FPV était organisée, et un hall complet du parc des expositions était dédié à cette joute électronique. Les pilotes s'en sont donné à cœur joie à des vitesses folles sur le parcours lumineux.



En extérieur, l'aérodrome de Friedrichshafen est mis à disposition pour permettre l'évolution de modèles réduits de grande échelle. C'est alors que l'on peut découvrir en vol les magnifiques machines présentes sur les podiums d'exposition du salon. Du jet, de la maquette, du remorquage, de la voltige, de l'hélico, et bien sûr les présentations des nouveautés. Un show vraiment bien rodé qui en met plein la vue, top!



Gernot Bruckmann était de la partie, notamment avec ce gros Swift. Des démonstrations impressionnantes, comme à l'habitude de ce pilote d'exception.

La mise à disposition de l'espace aérien de l'aéroport de Friedrichshafen permet de faire évoluer de très grandes machines, comme ce Futura de Tomahawk Aviation.



Le Red Bull Aerobatic Team (Robert et Sebastian Fuchs, et Tim Stadler) a assuré le show avec un vol de patrouille à trois, une démonstration tout en puissance et en précision avec leurs Pitts S12 « Beast » motorisés par des moteurs 3W-220i 4 cylindres à plat.



Ce magnifique Pilatus SB-2 « Pelican » échelle 1:2,8 est l'œuvre (d'art) de Markus Frey. Il affiche une envergure de 5,50 mètres pour une masse de 73 kg. La motorisation est confiée à un Valach 5 cylindres de 420 cc, pour un vol ultra-réaliste en tous points.

Le public était nombreux à assister aux superbes démonstrations, malgré une météo maussade durant trois jours.



CONCOURS MULTIS F3A VINTAGE À THILL

Voltige « à l'ancienne » !

Le Club de Thill, village de la grande banlieue ouest de Toulouse, a organisé l'année dernière un concours d'avion de voltige F3A vintage. Cette compétition amicale était ouverte à tous les aéromodélistes pour peu qu'ils utilisent un avion des années 1967 aux années 1975, c'est-à-dire l'ère des avions à moteur 2 temps de 10 cm³.

Texte : Michel Séguier

Photos : Michel Segulier et Patrick Gelfi

À l'initiative de cette journée, on trouve quatre passionnés : Claude et Michel Debans, Jean-Jacques Rocchini et Denis Montana. Ils ont accueilli avec une satisfaction non dissimulée une quinzaine de concurrents pour cette première

organisée en France. Rappelons que plusieurs pays européens comme l'Allemagne, la Suisse et la Belgique ont déjà mis le pied dans cette mode du vintage F3A depuis plusieurs années. Or, la France ne pouvait pas rester inactive ! De très nombreux aéromodélistes de l'Hexagone avaient

annoncé leur participation mais, faute de temps pour reconstruire un avion et trouver un moteur de l'époque – conditions imposées pour cette compétition de haut niveau –, ils durent décliner... À ceux qui ont pu remplir les conditions, il ne restait plus qu'à se produire sur le programme du championnat du monde d'avions de voltige télécommandée organisé à Ajaccio en... 1967 !

L'OBJECTIF...

C'est tout simplement l'occasion de faire revivre des avions anciens, souvent mythiques, qui peuvent être sortis du grenier ou reconstruits dans leur configuration d'origine. Ces rencontres sont formalisées par un concours sur programme de l'époque et

chacun fait ce qu'il peut pour le réaliser. Il n'y a pas d'esprit de compétition, car ces joutes restent amicales.

Comme les avions ne sont pas tous de la même génération, les performances sont parfois éloignées ! Entre un Styx de 1967 au vol plutôt lent (moteur peu puissant et profil d'aile jofflu) et un Curare de 1977 aux trajectoires balistiques, il y a une grande différence de volume de vol. Rien à comparer, en tout cas, avec la voltige F3A moderne où les figures sont gigantesques mais effectuées très loin du public. En fait, avec le vintage, on revient à la simplicité et à des tailles d'avions plus raisonnables, ce qui impose des motorisations qui le sont tout autant et qui permettent d'évoluer plus près de soi. C'est

Une partie des participants à ce concours vintage F3A de Thill. L'ambiance était aux souvenirs...



ainsi plus visible et plus spectaculaire pour le public. La voltige vintage a surtout l'avantage d'être particulièrement abordable... à condition de savoir construire !

POURQUOI CET INTÉRÊT ?

Force est de constater qu'aujourd'hui, notre génération « d'anciens », mais aussi des plus jeunes, s'intéresse à cette mode rétro. C'est logique car cet engouement se retrouve dans tous les domaines et ainsi, les produits vintage deviennent commercialement très porteurs et vendeurs. Les spécialistes du marketing l'ont bien compris ! Dans l'alimentaire, les emballages vintage et les recettes de grand-mère font fureur, les voitures vintage (la Fiat 500, la Mini, la Coccinelle) plaisent beaucoup, tout comme le retour en force des disques vinyles, rendant presque les CD ringards !

DU BEAU MONDE ET DU BEAU MATÉRIEL !

Tous les participants étaient arrivés en avance pour « tâter » le terrain privé de Claude et



L'Atlas de Jérôme Martin. Cet avion fut dessiné et utilisé par Wolfgang Mott entre 1974 et 1977.



Le Calypso MK2, une machine dessinée par le champion autrichien Hanno Prettnner et avec laquelle il fut champion du monde en 1987 en France, à Avignon. Ce bel exemplaire est la propriété de Jacques Veyrines.



Le programme de ce concours de Thill était celui du programme du championnat du monde de... 1967.

ORDRE	FIGURE	COEFFICIENT
1	Décollage	5
2	Double renversement	15
3	Immelman combiné	10
4	Trois boucles positives	10
5	Trois boucles inversées	15
6	Trois tonneaux consécutifs	10
7	Tonneau lent	15
8	Cercle avec demi-tonneau	15
9	Cloche	15
10	Huit horizontal	8
11	Huit cubain	6
12	Huit vertical	10
13	Vol sur le dos	8
14	Huit en vol sur le dos	15
15	Chapeau haut de forme	15
16	Virille	8
17	Approche en circuit	10
18	Atterrissage	10



Le célèbre Curare, conçu par Hanno Prettner au milieu des années 70. Une machine qui fait encore rêver aujourd'hui, à tel point qu'elle a été rééditée en kit à construire. Cet avion à la décoration bien dans le ton de l'époque appartient à Bernard Fracaro.



Le Flipper Olympia (vers 1977) aux lignes très fluides de Patrick Coli. Un passionné de vintage que l'on voit partout! Nota: cet avion est toujours disponible en kit chez Topp-Rippin en Allemagne.



Le Kwik Fly Mk III de l'Américain Phil Kraft, champion du monde en 1967 à Ajaccio. Cet avion a été diffusé par Graupner en kit à construire dans les années 70, puis en RTF au début des années 2000. C'est aujourd'hui un excellent trainer aile basse qui a toujours son succès sur les terrains. Il était utilisé pour ce concours par Franck Montel.



Le Perigee, une reconstruction par Guy Brouquières d'un multi qui a été champion du monde en 1962 à Londres aux mains de son créateur, l'Américain Tom Brett.

Le Supra Fly, encore une création à succès d'Hanno Prettner, qui lui a permis de remporter le championnat du monde 1985. Utilisé à Thill par Christian Morelière. Vous pouvez d'ailleurs vous offrir ce modèle qui bénéficie d'une réédition chez Pichler.



Les radiocommandes Radio-Pilote, la firme de Pierre Marrot, étaient très utilisées par les pilotes de F3A dans les années 70.

Michel, car certains avaient achevé leur avion seulement quelques jours auparavant. Ils souhaitaient donc peaufiner leurs réglages.

Cette réunion des voltigeurs fut l'occasion de retrouvailles conviviales pour des passionnés parfois perdus de vue depuis longtemps (plus de trente ans pour le signataire). Pierre Marrot, vice-champion du monde à Ajaccio en 1967, était présent et visiblement heureux d'être là. Cet homme était notre modèle, LA référence comme peut l'être maintenant Christophe Paysant-Le Roux. De nombreux pilotes de cette époque ont utilisé les créations de Pierre, qui a été un acteur essentiel pour tirer cette discipline vers le haut. Par ailleurs, nous avons pratiquement tous mis en l'air nos avions avec des équipements Radio-Pilote, marque de radiocommandes française créée par Pierre avec, entre autres, les premières radios proportionnelles qui étaient une vraie révolution. Radio-Pilote détenait dans les années 70 un

quasi-monopole, tout au moins dans la voltige F3A.

Quatre avions Styx, le célèbre « multi » avec lequel Pierre a effectué toute sa carrière de compétiteur F3A, ont été construits pour l'occasion. C'est dire combien cet avion est mythique pour beaucoup d'aéromodélistes. Mais ce n'est pas tout, il y avait de très belles cellules sur ce concours, certaines d'époque, d'autres reconstruites, les photos vous permettent de juger.

Parmi les présents, Christian Bossard nous confiait qu'il reprenait goût au pilotage, et il n'est pas le seul. Christian a écumé tous les terrains, toutes les compétitions nationales et internationales en équipe de France ou comme chef d'équipe de France. Il a connu l'odeur du balsa et de l'enduit nitro-cellulosique dès sa plus jeune enfance, dans l'atelier de son père. Il a su concilier travail, famille et passion de l'aéromodélisme en continuant les concours jusqu'à il y a peu de temps.

Autre célébrité : Guy Brouquières, tout à la joie de remettre en vol son fameux Vampire avec lequel il a été champion de France en 1971. Mais c'était au siècle dernier ! Son premier décollage fut laborieux car le moteur avait besoin de se dégraisser les « poumons », gommés par le ricin ! Il a fallu aussi revoir les trims, serrer quelques vis, mais le Vampire a repris du service et parfaitement rempli sa mission.

Parmi les anciens présents sur ce terrain, André Laffite et Gérard Kieffer. Tous les deux furent très impliqués au sein du club de Montauban dans la compétition F3A, mais aussi et surtout dans les équipes de France où ils ont été soit membres, soit chefs d'équipe. Une revue complète ne suffirait pas pour raconter leur passé de compétiteurs !

À Thill, nous avons retrouvé cette ambiance de l'époque où on parlait construction. Les « re » constructeurs de Styx y ont évoqué leur interprétation du plan et le calage des ailes et du stabilisateur, suite à un défaut de tirage du plan qui l'a déformé. C'est de l'échange constructif où l'on apprend et où on évolue. La majorité des pilotes nous confiait avoir retrouvé la motivation pour reprendre le chemin de l'atelier avec la satisfaction de construire « SON » avion...

LE CONCOURS !

Le programme choisi de 1967 était jugé par des officiels de la FFAM, conviés pour ce concours pas comme les autres. Entorse contemporaine à cette compétition d'une autre époque, Messieurs Carayon père et fils et Michel Alarcon n'ont pas arrêté d'appuyer sur les boutons de leurs Notautomatic (NDLR : Notautomatic est un système de notation par boîte électronique), ce qui facilitait leur travail de jugement et de notation. Ils n'ont pas faibli, malgré une météo moyenne. Merci Messieurs.

Vers 18 heures, le classement définitif était établi, avec remise par Claude Debans des trophées réalisées pour l'occasion. Christian Morelière, qui s'est imposé du premier au dernier vol avec son Supra-Fly de Prettnier, l'emporte. Il nous a démontré, malgré sa retraite de la compétition depuis quelques années, qu'il avait encore des « pouces ». Sur la



Guy Brouquières participait fièrement avec son Vampire (resté dans son jus) avec lequel il a gagné le championnat de France en 1971. On notera les traces d'huile du moteur qui n'avait pas tourné depuis des lustres et dont l'échappement s'est quelque peu desserré...



Impossible de ne pas citer le Styx conçu par Pierre Marrot. Il l'utilisa au championnat du monde de Brème, en 1969, où il se classa quatrième. Ici, il s'agit de la machine de Jean-François Martin (le fondateur de Modeli Sport, importateur Webra en France dans les années 90).

seconde marche, le local Michel Debans n'a pas démerité avec un Styx équipé d'un Rossi 10 cc « ratatouilleur » de 45 ans d'âge, qui présentait une fissure dans la valve d'admission. Difficile d'en tirer tout le potentiel. La troisième marche du podium revient à Jérôme Martin et son magnifique Atlas équipé d'un moteur Webra neuf récupéré à l'usine en Autriche et qui justifie la qualité de ses vols très coulés, tendus et précis.

IL FAUT SE QUITTER...

Avant de se séparer, un dernier repas convivial était organisé au restaurant des Taillades, chez les Debans. Claude, le maître des lieux, en a profité pour présenter

une partie de ses réalisations de reproductions de moteurs anciens. Avec une réalisation de A à Z jusqu'à la bougie, il a émerveillé les modélistes qui ne connaissaient pas ses talents cachés.

Cette première rencontre terminée, se pose la question de la suite. Elle sera belle puisque plusieurs clubs ont annoncé en 2020 l'organisation de concours F3A vintage. À suivre donc... En atten-

dant, cherchez sur le Net « Voltige F3A vintage » et vous allez être étonné de découvrir l'activité de nos voisins européens. Il vous reste à déguster d'anciens kits, ou de télécharger des plans et de vous (re)mettre à la construction traditionnelle. Vous verrez, c'est un plaisir que de faire évoluer un avion conçu à partir de planches de balsa et de contreplaqué, et de réaliser avec de belles figures de voltige rétro ! ■

DATES À RETENIR POUR LES PROCHAINS CONCOURS F3A VINTAGE :

17 mai à Cherbourg, par le Hague Model Air Club (50)
13 et 14 juin au Castellet, par l'Amicale des Modélistes Signois (83)

19 et 20 septembre, par la Radiocommande Aéronautique des Muges à Saint-Macaire-en-Mauges (49).

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 85 | TRUCS ET ASTUCES |
| Page 86 | SECRETS D'ATELIER n°4 : Assemblage du bois |
| Page 88 | BONNES PRATIQUES n° 10 : Anticouple et piqueur moteur |
| Page 90 | TRAJECTOIRE : Tout savoir pour optimiser le montage d'un planeur électrique |

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

PONÇAGE EN COURBE

Un morceau de tapis de sol en mousse sur lequel on a collé du papier de verre au double-face fait une cale à poncer idéale pour les parties courbes : ailes coffrées ou partiellement ajourées, fuselages ovoïdes, capots, formes elliptiques... Finis les raccords disgracieux entre deux planches, même si la densité du bois n'est pas tout à fait la même. En plaçant des papiers de grains différents sur chaque face, c'est encore plus pratique et ça évite à la cale de glisser sous la paume. La bonne taille est à peu près celle de la main.

Medhi Terane

JAMAIS EN MANQUE D'INSPIRATION... D'ASPIRATION !

Quelle frustration lorsqu'on équipe un modèle entoilé (ou coffré) et qu'on s'aperçoit que le morceau de ficelle qui aurait dû servir à tirer le câblage du servo a disparu, ou qu'on l'a tout simplement oublié... À tâtons, on arrive parfois à glisser une tige depuis l'emplanture en passant par les trous prévus dans les nervures afin de déboucher jusqu'au puits de servo. Mais ça reste une opération fastidieuse et totalement aléatoire. Pour ne pas se vriller les nerfs, la solution toute simple existe, par aspiration. On noue un petit morceau de mouchoir en papier de quelques cm² à l'extrémité d'une longueur de fil à coudre que l'on glisse dans le trou. À l'autre extrémité, là où il doit déboucher, on

approche le tuyau de l'aspirateur qu'on met en marche, pas trop fort et sans le coller complètement contre le trou. Miracle : en une fraction de seconde, le fil se retrouve tendu entre les deux points (si on a pris soin auparavant de le fixer du côté opposé à l'aspirateur avec un morceau d'adhésif par exemple...). Il ne reste plus qu'à y accrocher le câblage du servo en ayant éventuellement retiré la prise en plastique pour que ça glisse mieux, et à tirer délicatement le tout à travers l'aile. Sauvé, sans avoir eu besoin de désentouiller, ouf !

Samson Slipsapendouille



PORTE-VIS

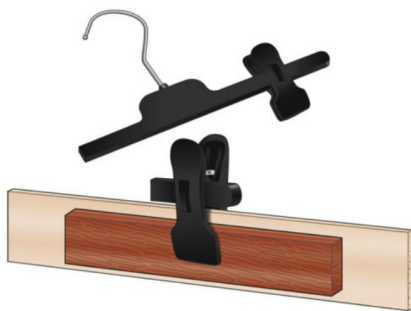
Pas toujours facile de glisser une vis dans un endroit trop peu accessible pour y passer les doigts. Même chose lorsque l'on souhaite fixer un moteur électrique sur son bâti alors que les aimants ne font qu'attirer la vis pour la dévier du trou censé la recevoir. Avec un morceau de durite en silicone de 2 cm de long qui recouvre l'extrémité de l'outil (clé Allen, tournevis) et englobe la tête de vis, plus de problème. Il faut juste laisser entrer la vis suffisamment pour l'empêcher de ressortir d'elle-même à cause de l'élasticité du tuyau. Dès qu'elle est en place, on peut retirer l'outil et faire glisser la durite pour éviter qu'elle ne reste pincée. Pour ne pas être obligé de chercher un autre morceau de durite lors du prochain bricolage, il peut tout à fait rester « à vie » sur l'outil.

Vincent Time

PINCE-MOI, JE RÊVE...

Si vous avez un petit problème de pince pour assembler vos montages, essayez cette astuce. Allez dans l'armoire de la maison et cherchez les cintres pour pantalons ou jupes, ceux qui ont des pincettes en plastique. Là, vous découpez la barre qui les retient de façon à laisser un petit morceau d'un côté que vous aplatirez un peu avec le fer à souder pour éviter le glissement. De l'autre côté, l'arrêtré existe déjà. Vous disposez alors de deux superbes pincettes assez larges et qui serrent bien. Lorsque vous construisez une aile, utilisez-les pour fixer les âmes sur les longerons : c'est génial ! Et si l'y n'y en a pas dans le placard, tentez votre chance dans une boutique de vêtements lors de la prochaine sortie shopping, en demandant à la vendeuse. Elle vous trouvera peut-être complètement... cintré ! Expliquez-lui qu'il y en a forcément qui ne sont plus en état pour se retrouver en rayon et qui connaîtront une seconde vie entre vos mains.

Mélysine Enfaillite



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.



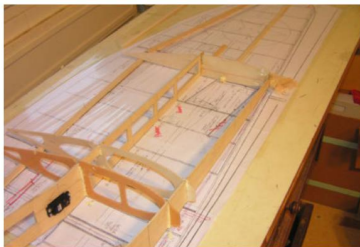
ASSEMBLAGE DU BOIS

Je vous propose de nous pencher aujourd'hui sur les questions qui doivent animer les constructeurs lorsqu'ils assemblent les pièces en bois. Ai-je bien choisi la résistance de mon bois ? Le collage sera-t-il solide ? Quelle technique d'assemblage dois-je utiliser et comment puis-je gagner de la masse ?



CHOIX DES MATÉRIAUX

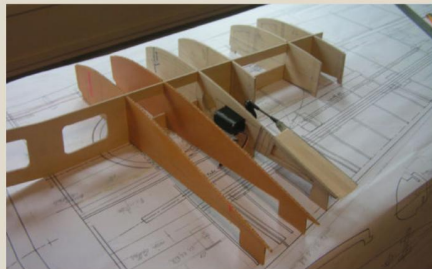
Bien entendu, la taille de votre réalisation commande les impératifs de résistance. Pour des avions entre 1,80 m et 2,50 m, l'emploi du contreplaqué de bouleau permettra de réaliser les nervures qui intégreront les clés d'aile et les supports de train d'atterrissage. De la même façon, les couples essentiels qui intègrent des supports seront également taillés dans un contreplaqué solide. Les couples moins importants seront façonnés dans du contreplaqué de peuplier ou équivalent, c'est le matériau que l'on retrouve dans nos kits Ready to Fly. Le reste de l'avion est généralement réalisé en balsa de différentes épaisseurs. Lorsque l'on étudie un plan, il faut tout de suite avoir un esprit critique et chercher à améliorer ce qui est proposé en modifiant les fixations et en cherchant à diminuer la masse.



ASSEMBLAGE

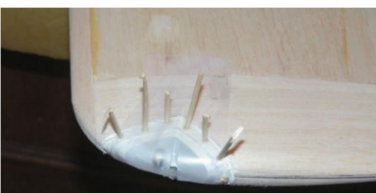
Coller des morceaux de bois entre eux est un exercice facile, mais on recherche la solidité des assemblages : c'est le cas par exemple pour les structures qui tiennent nos trains d'atterrissage. Le contreplaqué de bouleau présente une résistance remarquable

mais, pour constituer des montages solides, il est impératif de prévoir des mortaises, des tenons et des encastrement. Cette précaution n'est pas toujours précisée. L'étude de votre futur montage doit prévoir un dispositif qui tient mécaniquement. Le collage n'est là que pour figer les pièces qui présentent ainsi

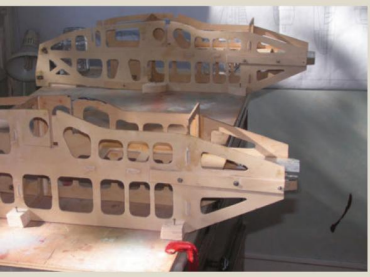


COLLAGE DU Balsa

Les pièces de balsa n'échappent pas à cette logique : les colles ne s'imprègnent qu'à la surface du bois, la résistance des scellements est donc relative. Lorsque l'on colle deux pièces de balsa, on peut mettre un petit renfort qui augmente les surfaces d'adhésion, et donc la résistance. On peut également utiliser une cheville, comme dans les charpentes. En utilisant des cure-dents ou des piques à brochettes retailées, on traverse ainsi les pièces et on réalise très facilement un assemblage quatre à cinq fois plus solide que si nous avions simplement collé les pièces. Cela est par exemple intéressant pour renforcer le collage d'un empennage sur le fuselage. En termes de collage, ce qu'il faut retenir, c'est que, généralement, plus le temps de prise est long, plus le bois sera imprégné de colle, et donc meilleur sera le scellement.



une résistance à toute épreuve. Cette précaution est particulièrement importante pour les cloisons pare-feu qui subissent les vibrations du moteur et nécessitent une résistance maximale.



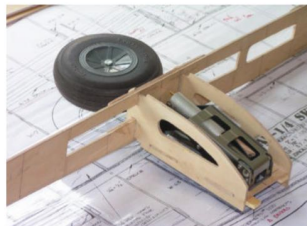
ALLÈGÈMENT

Le bois en général, et surtout le contreplaqué de bouleau, représente une masse certaine, et bien entendu le poids est l'ennemi de votre charge alaire. En conséquence, il est important lorsque l'on étudie une pièce de bien anticiper l'allègement. Si la pièce représente une surface importante, il faut se poser la question de ce que l'on peut retirer sans affecter la solidité du futur assemblage. L'allègement ne doit pas se cantonner à faire quelques trous ronds dans la surface. Il convient de se pencher sérieusement sur ce que seront les efforts demandés, et donc ce qu'il est possible de retirer. Chaque gramme gagné sera une petite victoire pour vos futurs atterrissages. En résumé, lorsque vous souhaitez découper une pièce en contreplaqué ou en bois dur, il faut anticiper les tenons, les mortaises, puis réussir à concevoir un allègement.



EXEMPLE

Je vous propose de nous pencher sur les clés d'ailes. Sur de nombreux plans, le contreplaqué utilisé est laissé plein et les nervures s'encastrent sur le longeron par l'intermédiaire de fentes. Cette fente coupe la clé en deux, et cela diminue significativement sa résistance. Sur cette clé d'aile de Skyraider, le longeron de voilure est en contreplaqué aviation de 3 mm. Les allègements sont pratiqués au milieu de la clé. Les nervures sont glissées par les trous d'allègement, puis encastrées et collées à leur emplacement. Cette astuce permet de garder les nervures complètes lors de l'assemblage. De plus, elles seront parfaitement d'équerre en s'appuyant sur le longeron. Vous remarquerez que les supports de trains d'atterrissage utilisent également la technique décrite : en employant tenons et mortaises, le montage s'emboîte parfaitement à sec et on obtient avant le scellement un montage cohérent et solide.



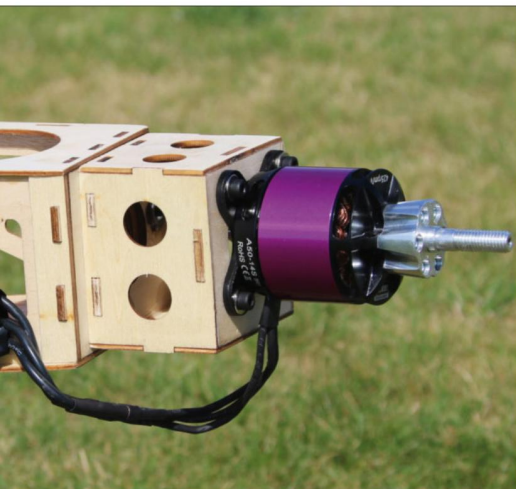
CONCLUSION

J'ai conscience que toutes ces recommandations ne sont que des évidences et que vous aviez anticipé ces petites astuces. Cependant en commençant par les fondamentaux, nous pourrions progresser rapidement vers des réalisations et des

constructions plus ambitieuses. Que vous travailliez sur un kit, un plan ou une construction personnelle, cherchez toujours à améliorer la résistance de vos montages tout en essayant de gagner du poids. Sur ce, je vous dis à très vite pour d'autres aventures.



ANTICOUUPLE ET PIQUEUR MOTEUR



Que l'on vole en thermique ou en électrique, il est important de régler soigneusement les angles du moteur afin de compenser les effets indésirables générés par l'hélice.



La motorisation d'un avion ou d'un motoplaneur, à cause du couple généré par l'hélice, donne des effets parasites : elle a tendance à faire monter le modèle, et à le faire tirer à gauche lorsque le moteur est utilisé. Pour contrer ces effets indésirables, on installe le moteur avec des angles par rapport au fuselage : ce sont l'anticouple et le piqueur moteur.

À régime et hélice identiques, que le moteur soit thermique ou électrique, les effets secondaires sont les mêmes. Le remède est donc identique si l'on constate que les angles moteur ne sont pas bons.

BIEN RÉGLER LA CELLULE

Notre modèle doit au préalable être parfaitement réglé en termes de centrage et de neutre des gouvernes. Pour ce faire, on règle les neutres électroniques à zéro sur l'émetteur. Ensuite, on ajuste les chapes pour que toutes les gouvernes soient bien au neutre (gouvernes dans l'alignement des plans fixes de l'empennage ou de l'aile). Le centrage sera peaufiné pour obtenir un comportement correspondant au type de modèle (neutre pour la voltige, stable pour débuter, etc.). Une fois que la cellule est bien réglée, que le vol est agréable et rectiligne moteur au ralenti, on peut passer à l'étape suivante.

LE PIQUEUR MOTEUR

Le moteur sera installé sur la cellule avec un angle piqueur (c'est-à-dire vers le bas) de 1,5° par rapport à l'axe de référence du fuselage. Attention, sur des kits de modèles prêts à voler, le couple moteur est souvent collé pour donner d'office du piqueur moteur (et de l'anticouple). Sinon, on mettra des rondelles métalliques entre le

moteur et son couple support, afin de donner l'angle désiré.

En vol en palier avec le moteur à faible régime, on met rapidement plein gaz : le modèle (avion ou motoplaneur) doit idéalement conserver sa trajectoire. Sinon, deux cas peuvent se présenter :

- Le modèle quitte sa trajectoire pour monter de manière plus ou moins marquée : il faut augmenter le piqueur moteur. Une fois le nouveau réglage finalisé, on refait le même essai en vol et, si besoin, on retouche à nouveau, jusqu'à ce que le modèle continue sa trajectoire à plat.
- Le modèle pique de manière plus ou moins marquée. Cette fois, il va falloir diminuer l'angle de piqueur moteur. On ajoute donc des rondelles en partie basse du bâti moteur (ou on enlève des rondelles en partie haute). Si après essai, le modèle reste sur sa trajectoire, c'est tout bon, on ne touche plus à rien.

ANTICOUUPLE

Une fois le piqueur moteur réglé, on aura peut-être un autre effet secondaire à corriger. Il s'agit du couple de renversement, corrigé avec l'angle d'anticouple. Le moteur, en fonction de sa puissance, de la taille de l'hélice, de la vitesse de l'avion, de sa conception aérodynamique, nécessitera une valeur d'anticouple proportionnée. Si on se place derrière le modèle, l'hélice tournant en sens horaire, il faudra ajouter des rondelles à gauche du bâti pour orienter le moteur vers la droite. Comme valeur de base, on part sur 1,5° d'angle d'anticouple.

En vol, on fait monter le modèle à la verticale à plein gaz. S'il conserve la trajectoire, c'est parfait. Sinon :

- Le modèle part à gauche. Il faut augmenter l'angle d'anticouple en ajoutant des rondelles à gauche du bâti moteur (vu de l'arrière). Comme plus haut, on refait un vol pour véri-

fier si la bonne valeur a été trouvée. On augmentera l'angle jusqu'à obtention d'un vol rectiligne à la remise des gaz.

- Le modèle part vers la droite. Il y a trop d'angle d'anticouple, il faut le diminuer en enlevant des rondelles à gauche du bâti (ou on en ajoute à droite).

SOUFFLE HÉLICOÏDAL

L'hélice génère un souffle qui s'enroule autour du fuselage, avec des effets secondaires en roulis (axe des ailerons). Ce phénomène sera plus marqué avec de grandes hélices sur des modèles relativement petits.

CONCLUSION

Bien régler un modèle demande un peu de temps, il faut s'investir dans cette phase pour ne rien négliger. Au final, on obtiendra un modèle sain, bien centré, qui conserve sa trajectoire et voltige facilement sans avoir à effectuer des corrections incessantes pendant toutes les figures. Le plaisir de piloter prendra alors toute sa signification. Bons vols à toutes et à tous ! ■

TEST DU PIQUEUR MOTEUR après une mise brutale à plein gaz

Le modèle monte : pas assez de piqueur moteur

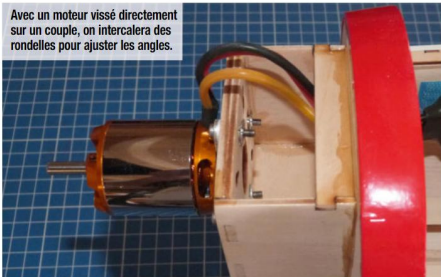
Le modèle continue à plat : piqueur moteur correct



À NE PAS FAIRE

Nos radiocommandes programmables permettent d'utiliser un mixage pour ajouter une compensation à piquer (sur la gouverne de profondeur) à la montée des gaz. Si cette solution peut à la limite être satisfaisante pour permettre de voler plus confortablement lors des premiers essais d'un nouvel avion, de retour à l'atelier, mieux vaut régler convenablement le ou les angles moteur.

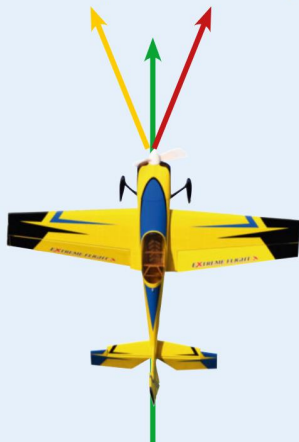
Avec un moteur vissé directement sur un couple, on intercalera des rondelles pour ajuster les angles.



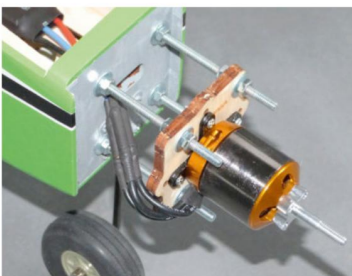
TEST DE L'ANTICOUPLE

L'avion part à gauche : augmenter l'anticouple

L'avion part à droite : réduire l'anticouple



Faire une montée verticale à pleins gaz



Certains marques proposent des couples moteur faciles à régler par l'avant.

Ce type de montage avec des tiges filetées facilite beaucoup les réglages.

TRAJECTOIRE

Tout savoir pour optimiser le montage d'un planeur électrique



« Trajectoire » démarre ce mois-ci une nouvelle série dont le sujet est la recherche des meilleurs choix concernant le montage de votre planeur électrique.

Exemple sera pris sur plusieurs grandes plumes très différentes les unes des autres et l'on assistera à leur montage pas à pas. Car chaque cas est particulier.

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

L'auteur avec trois planeurs très différents : un lent, un polyvalent et un voltigeur. Aucune comparaison possible en vol, et il en va de même pour leur motorisation qui doit être adaptée à leurs qualités particulières. Comprendre le pourquoi du comment est le but de ce dossier.



Bien entendu, ce qui vaut pour un 4 ou 5 mètres sera reproductible à plus petite échelle. Le but de ce tutoriel est de vous faire partager le chemin qui mène à une machine la plus efficiente possible, c'est-à-dire la plus fiable, la plus pratique au montage, la plus polyvalente en vol et dotée d'une motorisation adaptée à ce que vous voulez faire.

Mais ce n'est pas tout. La question de la motorisation va influencer de fait sur la répartition des masses dans le modèle. S'y adapter demande une étude approfondie du sujet dont nous allons détailler la méthodologie.

POURQUOI ET COMMENT DÉFINIR SA MOTORISATION AVEC ECALC ?

• Perfectionnisme vs empirisme :

Il est vraiment important de savoir exactement où vous allez avant de commencer à monter votre kit. En effet, si on utilise un LiPo 4S, le poids ne sera pas le même qu'en 6S. Si l'on utilise une batterie de 2700 mAh, elle n'aura pas la même masse qu'une 5000 mAh. Si le moteur affiche 250 g, la conséquence sur le centre de gravité sera encore différente que si on prend un moteur de 400 g. Comment faire une belle installation radio si on ne sait pas où doit se placer quoi ? Il serait dommage de devoir refaire l'installation radio, ou de devoir mettre du lest. On peut en effet procéder par empirisme, coller du plomb de-ci de-là, se contenter d'un compromis à peu près acceptable. Ma vision des choses est tout autre. Par exemple, pourquoi se contenter de monter à 3 m/s et vider sa batterie en seulement deux montées, quand on peut monter à 10 m/s et faire quinze montées, sans consommer plus ? Pourquoi chuter à 1 m/s quand on peut planer à 0,40 m/s ? Il ne s'agit pas de forcer le trait car je constate trop souvent de tels écarts...

• Des watts par kilo ?

S'il y a bien une règle empirique, c'est celle qui voudrait que l'on choisisse sa motorisation en fonction d'une certaine puissance par kilo (le fameux ratio W/kg). On définirait donc une performance recherchée en fonction de sa puissance. Il paraît que ça donne une idée. Empi-

risme, quand tu nous tiens... Soit : si vous mettez donc la motorisation 4S d'une Funjet sur un planeur de 4 m, c'est tout bon ? C'est pourtant cela que cette règle nous dit. On m'objectera que je prends un cas extrême. C'est vrai. Mais où la règle le dit-elle ? Comment sait-on si on est complètement dans les choux ou à peu près bien ? À l'opposé du raisonnement, une motorisation très optimisée va consommer peu, mais tracter fort. La règle nous dirait alors qu'en termes de puissance, on est un peu juste, quand en fait le planeur va monter aux arbres ! Bref, l'empirisme pour remonter du trou à la pente pourquoi pas, mais mettre 1000, 1500 euros ou plus dans un planeur avec son équipement, pour au final ne pas avoir de certitudes sur les performances ou la répartition du poids, ou même la masse finale du planeur, me semble inacceptable.

WATTS ELSE ?

On pourra s'étonner que par la suite, je raisonne par l'intensité (I), c'est-à-dire en ampères. C'est un parti pris qui me permet de ne pas tenir compte du voltage pour mieux me concentrer sur le ratio capacité de la batterie/consommation du moteur. La consommation d'un moteur se mesure en ampères, c'est ensuite que l'on calcule la puissance en watts. Pour rappel : Puissance (watts) = Tension (volts) x Intensité (ampères).

Sur le principe, à nombre de watts égal, je préfère avoir plus de volts (c'est-à-dire un accu avec plus de tension) et moins d'ampères que le contraire. Avec plus de volts, on peut augmenter la puissance tout en gardant un ampérage (le mot n'existe pas, mais tout le monde le comprend, on devrait parler d'intensité) constant. Autrement dit, si notre moteur consomme 60 A en 4S, ce n'est pas du tout la même puissance que de consommer 60 A en 6S. Pourtant, si les deux batteries possèdent la même capacité, l'autonomie sera exactement la même dans les deux cas, mais la puissance (en watts donc) sera sans commune mesure.

LA TRACTION GRÂCE AU DIAMÈTRE...

Ce n'est donc pas les watts qui doivent motiver dans le choix d'une motorisation, dès lors que l'on



Avec une hélice de 60 cm, la traction devient énorme sans que la consommation soit proportionnelle : c'est justement tout l'intérêt de travailler sur le rendement.



La plus petite hélice est une 17x10 : c'est déjà un beau diamètre, mais c'est le minimum pour obtenir un bon rendement sur un 4 m. Avec les hélices plus grandes, la traction augmente fortement à chaque augmentation de diamètre.

MAXIMALE LEISTUNGSEMPFEHLUNG für RFM-Propeller (mit großer Steigung)

9x6 - 11x8	1,5 KW	Bis 17.000 U/min
12,5x6,5 - 16x16S	2 KW	Bis 13.000 U/min
16x16B - 18x19B	3,5 KW	Bis 10.000 U/min
20x13 - 23x12	4 KW	Bis 6.500 U/min
21,5x13, 24x12	7 KW	Bis 9.000 U/min
23x12,5, 26x12, 28x12	9 KW	Bis 8.000 U/min
FSB Propeller	6 KW	Bis 11.000 U/min

Toujours veiller à respecter la vitesse de rotation maxi d'une hélice. Ne pas en tenir compte est extrêmement dangereux pour l'entourage et peut aussi mener au crash du planeur.



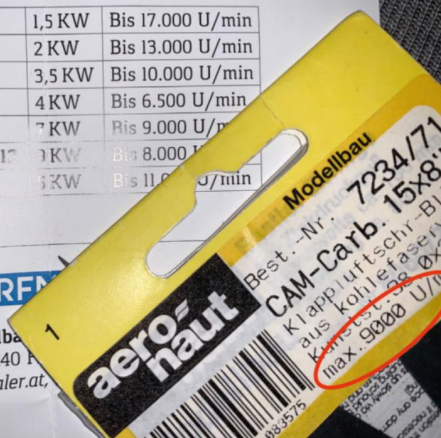
Ce moteur réduit ne pèse que 250 g et tracte très fort des planeurs de 4 à 5 m d'envergure (Hacker A40 10S V2).



Avec du soin et en choisissant bien les éléments, un moteur dans le nez avec cône turbo reste très discret, voire quasi invisible en vol.



Le cône turbo, à l'usage, permet de se passer d'une entrée d'air supplémentaire tout en assurant un respect des lignes satisfaisant.



cherche à l'optimiser. Le but, c'est de monter en sécurité en consommant le moins possible pour chaque mètre de gagné. Autrement dit, pour une consommation égale, on préférera monter vite que lentement, car moins longtemps le moteur tournera, plus on obtiendra de montées potentielles. On ne dira que la traction n'est pas tout. En effet, ce sont la Vz, vitesse verticale et le taux de montée, qui seront les véritables éléments déterminants au final, nous y reviendrons.

Je disais donc que le but du jeu sera de faire le plus de montées possible. Le moyen d'obtenir une traction intéressante est de profiter du rendement qu'apporte une grande hélice. Certes, la traction n'est pas tout, on va y venir, mais c'est déjà un bon début dans notre recherche, bien plus efficace que les watts par kilo.

Disons qu'une traction élevée va nous aider à décoller court d'un chariot ou à lancer seul un planeur. Le but est de faire le plus de montées possible pour « faire du planeur » et de décoller en sécurité le plus rapidement possible. D'accord, ce n'est pas réaliste. Mais préfère-t-on, pour être réaliste, décoller sur toute la longueur de la piste et se demander comment éviter le relief avoisinant (arbres, bâtiments, etc.), ou bien décoller, si le vent est de travers, en travers de la piste justement, être donc en l'air

en 5 mètres et monter quasi à la verticale, mettant ainsi le planeur immédiatement en sécurité? Non ça ne coûte pas plus cher, ni en termes d'ampères, ni en termes d'argent, ou bien peu d'euros de plus, au pire. Cela vaut vraiment la peine de s'y pencher, non?

Concrètement, tous mes planeurs sont calculés avec un rapport poids/traction entre 0,9 et 1,5. C'est-à-dire qu'ils possèdent une traction sinon égale, souvent bien supérieure à leur propre poids. Quelle utilité? Par exemple, décollons un 4 m classique depuis un terrain herbeux, sur un chariot. Avec la motorisation classique, suite à un cahot, le planeur n'ayant pas encore sa portance va décrocher ou tomber du chariot. Au mieux, c'est une hélice cassée. On peut s'en prémunir en piquant à fond, le temps que l'ensemble prenne davantage de vitesse, mais la distance parcourue sur un chariot n'est pas très contrôlable et c'est une source de stress.

Avec une traction plus forte, au premier cahot, le planeur va s'extraire de son chariot et être aussitôt tracté fortement par l'hélice, qui l'arrache du chariot (idem pour un lancement à la main).

... ET LA VITESSE GRÂCE AU PAS

Nous avons donc parlé de la traction et du diamètre de l'hélice. Le pas de l'hélice est un autre facteur important. Varier le pas permet de faire « varier la distance » que fait l'hélice à chaque tour, en se vissant dans l'air. On peut donc intervenir sur la vitesse de vol (lorsqu'on utilise le moteur, bien sûr) en agissant à la fois sur la vitesse de rotation de l'hélice et/ou sur son pas. À diamètre égal, plus on tournera vite, plus on consommera; plus on « vissera », plus on consommera aussi. C'est pour cela qu'on essaiera de contrebalancer la surconsommation de l'un en réduisant l'autre. Autrement dit, à consommation plus ou moins égale, l'hélice peut très bien avoir plus de pas et tourner moins vite, comme avec un moteur réduit. Si on additionne les effets, avec une hélice qui tourne plus vite et avec plus de pas, la motorisation consommera plus tout en permettant une vitesse de vol plus élevée, ce que l'on ne cherche pas forcément en planeur. Adapter ces variables permet donc de ne pas gâcher de l'énergie pour

rien, comme malheureusement bien souvent avec les motorisations calculées approximativement.

Agir sur le pas va nous permettre de régler la vitesse de vol en fonction du modèle. C'est primordial. En effet, il ne sert à rien de dépenser des watts à tourner une hélice qui procurera une vitesse de vol théorique de 140 km/h si votre planeur est incapable de dépasser les 100 km/h. Il y a trop de pas, elle va moudre pour rien et ce sont des watts perdus. Il vaut mieux diminuer le pas, et « réaffecter » les watts pour augmenter le diamètre de l'hélice, ce qui augmentera « gratuitement » la traction dans de très grandes proportions. Ne pas tomber dans l'excès inverse, un pas trop faible sur un planeur rapide va l'empêcher d'accélérer. En résumé le pas doit être adapté à la vitesse de rotation ET à la vitesse de vol ET au planeur (lent ou rapide).

RÉDUCTEUR OR NOT ? C'EST AUSSI VOTRE PLANEUR QUI DÉCIDE

N'en déduisez pas que cet aspect d'une hélice à grand diamètre impose l'utilisation d'un réducteur. Dans les deux exemples qui servent de base à cette série, le planeur le plus lourd et le plus rapide est équipé d'un moteur en prise directe. En fait, le choix d'un réducteur (ou pas) dépend d'un premier paramètre tout bête : le diamètre du nez du planeur.

Pour tourner une grande hélice, il y a deux choix : soit utiliser un moteur réducteur, soit un moteur Outrunner de grand diamètre, ce qui procure l'effet d'une sorte de réducteur électrique. Par exemple, pour tourner une hélice de 17 pouces en prise directe, il faut un moteur de 48-50 mm diamètre. Cela impose donc un fuselage assez corpulent pour ne pas détruire son esthétique. C'est pour cela que l'on choisira plutôt un moteur réducteur pour un fuselage pas trop rondouillard.

Un moteur réducteur entraînera une hélice beaucoup plus grande, 21 à 23 pouces dans notre cas, quand le gros moteur en prise directe oscillera autour des 17 pouces. En revanche, la vitesse de rotation de l'hélice sera beaucoup plus importante avec le moteur en prise directe. Et c'est là que ça

devient intéressant. L'inconvénient des très grandes hélices de loisirs pour réducteur (par opposition au F5b), c'est que l'on a un choix de dimensions relativement limité. On a le droit la plupart du temps à un diamètre lié à un pas, mais on ne peut pas garder un diamètre et jouer avec le pas, ou inversement. Alors qu'avec une hélice de 17 pouces, on a tous les choix de pas nécessaires. La variété d'hélices nous permet donc de jouer davantage avec un moteur en prise directe.

Le poids est aussi à prendre en considération. Un moteur réducteur est souvent plus léger qu'un gros moteur à gage tournante. Ainsi, le Hacker A40 10S réducteur que j'utilise sur mes planeurs de 4 à 5 m ne pèse que 250 g. Sa batterie LiPo 6S 2700 mAh (pour un 4 m) ou 3700 mAh (pour un 5 m) ne pèse pas plus ou moins qu'une 4S 5000 mAh. Au final, on sort facilement plus léger avec un réducteur et avec une traction sans commune mesure.

La consommation en ampères est identique à un moteur en prise directe, voire moindre dans mon cas, la différence en termes de prix entre un moteur bas de gamme et un moteur réducteur est d'environ 130 euros. Pour ce prix-là, en plus de décoller en sécurité, vous ferez avec un seul accu trois fois plus de montées. La différence de prix pourra être amortie avec un nombre inférieur de batteries à acheter. Pour ma part, avec ce moteur, je ne me sers presque jamais de la seconde batterie. La question du réducteur est donc aussi une question de conviction personnelle en plus de l'adéquation au modèle.

COMMENT ADAPTER LE PAS AU PLANEUR ?

Il faut donc bien veiller à adapter la vitesse de vol à votre planeur. Un planeur offrant une grande surface frontale est en général équipé d'un profil épais et porteur à basse vitesse. Le tout offrant une traînée très importante, qui est un véritable aérofrein. Inutile donc de vouloir voler vite. Dans ce cas, puisque le planeur ne peut pas voler vite, soit on lui mettra un moteur réducteur, soit un moteur à fort diamètre et faible kV (Vitesse par Volt) avec une grande hélice à petit pas.

En revanche, si le planeur est équipé d'un profil fin et rapide, que



L'hélice se retire facilement avec un système FES, mais la ventilation du moteur est sacrifiée.



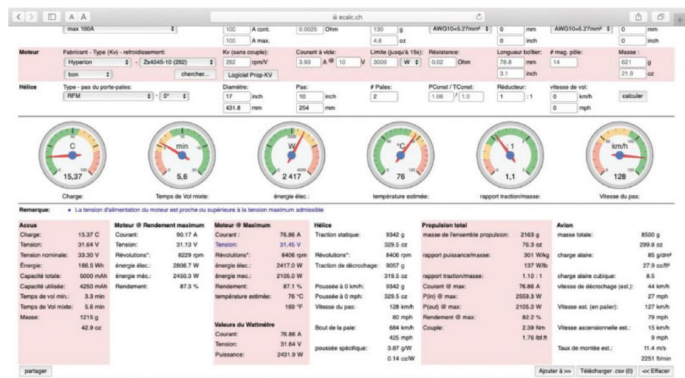
Après une bonne session de vol avec ce planeur de 4 m, il reste encore 59 % dans la LiPo 6S de 2700 mAh. Une montée de 150 m ne prend que 10 secondes, et on peut recommencer quinze fois...



Un taux de montée de 12 m/s avec le Hacker A40 10S V2 réducteur pour ce planeur de 4,7 m d'envergure (hélice 23x12).



Le logiciel Ecalc : cercles de rouge, les principaux paramètres sur lesquels il faut jouer pour obtenir (en bas à droite) le taux de montée avec la meilleure consommation possible (ici le F3q de l'auteur).



Étude d'un lourd planeur de voltige avec un gros moteur en prise directe, dont nous reparlerons prochainement.

son fuselage n'est pas trop dodu, on va pouvoir profiter de sa capacité à accélérer pour voler vite, également en montée. Donc là, c'est intéressant de placer une hélice procurant une vitesse de vol de 120 km/h, car cela se répercute bien entendu sur le taux de montée. Sur une telle machine, on peut vraiment jouer sur les paramètres du diamètre et du pas pour chercher à obtenir le meilleur taux de montée.

ET LA VENTILATION ?

Tout cela est bien beau, mais dans le choix de la motorisation, on parle très peu du refroidissement du moteur. Et pourtant, il y a ici des choix à faire en termes de ventila-

tion qui peuvent directement influencer le choix de la motorisation. Mon expérience montre qu'il est délicat de s'en passer totalement. Dans le cas d'un moteur surdimensionné travaillant bien en deçà de ses limites, c'est envisageable pour de courtes périodes. Aussi vous faut-il décider de quelle façon vous voulez assurer un apport d'air frais à votre moteur. Il y a trois solutions : soit l'entrée d'air percée dans le fuselage, soit le cône turbo, soit pas de ventilation du tout !

Avec le principe FES (moteur à arbre long et démontage rapide du rotor-hélice), l'avantage, c'est que l'on ne coupe pas le nez du planeur, mais l'inconvénient, c'est qu'il ne prévoit pas, par nature,

d'apport d'air frais au moteur. Or souvent, on hésite à créer une entrée d'air pour garder l'esthétisme du nez. Pour ma part, cela me coince un peu, j'ai un planeur ainsi équipé et franchement, le moteur revenait tellement bouillant même après un long vol plané que j'ai dû pratiquer une ouverture dans le fuselage. Mes autres planeurs sont tous équipés de cônes turbo et aucun ne chauffe excessivement, malgré le fait que je ne prévois pas de sortie d'air chaud.

LE TAUX DE MONTÉE, C'EST LE JUGE DE PAIX

Au final, tous les ajustements que l'on va faire, et ils sont nombreux,

ont pour objectif de rechercher le meilleur taux de montée avec la consommation la plus intéressante possible. C'est un ratio qui définit en fait le nombre de montées possibles. Il est donc intéressant de trouver le meilleur compromis non pas pour monter, mais pour planer le plus longtemps possible avec un seul pack d'accu. Cette notion est aussi particulièrement intéressante quand on veut faire de la voltige en plane, car on pourra faire en peu de temps un bien plus grand nombre de montées. À l'inverse, si le but est de faire deux montées pour uniquement chercher les pompes et passer son après-midi à piloter un petit point dans le ciel, il est clair que tout cela n'est pas très utile.

COMMENT FAIRE AVEC TOUS CES PARAMÈTRES ?

Maintenant expliqué les tenants et les aboutissants, ce qui était nécessaire pour comprendre un peu mieux à quoi servent les différents éléments, nous allons passer tout cela à la moulinette : pour quelques euros, le logiciel ecalc.ch fait ça très bien, l'abonnement d'un an est vraiment raisonnable en prix, et cela permet de jouer sur tous les facteurs, que nous allons détailler maintenant afin de l'utiliser au mieux, et surtout afin de comprendre quoi en attendre.

COMMENT PROGRAMMER ECALC

- **Masse du modèle :** si vous ne savez pas vraiment quelle motorisation vous allez utiliser, vous pouvez choisir « sans motorisation » ou « sans batterie » si vous savez quel moteur vous souhaitez.
- **Surface alaire :** indiquez la vraie, pas celle du fabricant qui souvent inclut le stabilisateur pour faire baisser artificiellement la charge alaire. On ne mesure ici que la surface des ailes.
- **Trépanée :** pour un planeur genre Alpina, on reste sur le choix « standard ». En revanche, pour une maquette, il sera plus sage de choisir « coefficient », ce qui ouvre ensuite la fenêtre « section » qui est la surface frontale du fuselage en dm². Pour la calculer, on mesurera simplement le rayon (R), soit la demi-largeur du fuselage, que l'on



6,3 kg et 4,70 m: la 23x12 du Chili de Valenta Model tire fort. Le même moteur est utilisé avec une 20x13 sur le F3q de l'autour.

exprimera en décimètres. C'est-à-dire que si, à son endroit le plus large, votre fuselage mesure 16 cm, la moitié (R) sera donc de 8 cm, soit 0,8 décimètre. Ensuite, on applique la formule suivante: $\pi \times R^2$, le rayon étant donc à multiplier par lui-même, puis par 3,14. Dans notre exemple: $0,8 \times 0,8 = 0,64 \times 3,14 = 2 \text{ dm}^2$. On indiquera donc le chiffre « 2 » dans notre exemple dans la case section. C'est approximatif mais largement suffisant pour notre étude. L'altitude du terrain, etc., ne nous intéresse pas beaucoup, on passe à la ligne « Accu »

• **Type d'accu:** je vous propose, pour commencer, de mettre « LiPo 4000 mAh 45-60 C ». Plus tard, vous pourrez jouer dessus pour perdre ou gagner un peu de puissance en augmentant ou baissant le nombre de « C ». On rappelle que cette valeur indique la capacité de l'accu à délivrer du courant: par exemple, une batterie de 4000 mAh de 45 C va être capable de délivrer en courant constant de 45 fois sa capacité, soit $45 \times 4 = 180 \text{ Ah}$. C'est énorme mais très théorique, surtout si c'est du LiPo chinois. Ce qu'il faut en retenir, c'est qu'avec plus de « C », la batterie sera capable de délivrer plus de puissance, et inversement. Avec plus de « C », elle pèse aussi un peu plus lourd, il faut en tenir compte.

• « Normal »/ « plein »/ « bas ». Le « plein » accu est utile car c'est ce qui va se passer lors de votre premier décollage. Ensuite, en vol, cela se stabilisera sur « normal ». Ce n'est donc pas trop grave si vous dépassez un peu les paramètres du moteur au décollage, du moment qu'en vol, en « normal » donc, vous restez dans les clous (le logiciel vous le dira). Ensuite, on renseignera la « configuration », c'est-à-dire le nombre d'éléments de votre batterie. On se référera au moteur pour connaître la fenêtre de

voltage adéquat le concernant.

Nous avons ici un élément clé sur lequel on pourra jouer. En effet, il peut être très intéressant de mettre un élément de moins pour tourner une hélice beaucoup plus grande. J'ai bien souvent constaté une amélioration du rendement en faisant cela. Par exemple, en 5S au lieu de 6S, on gagne du poids, on consomme moins et on pourra mettre une plus grande hélice. J'ai ainsi transformé mon Carbon Z Cub avec une 5S 3700 mAh au lieu d'une 6S 5000 mAh. L'avion perd 400 g, ce n'est plus le même.

Toujours à propos de l'accu, mais de sa capacité cette fois, il convient aussi d'être logique. Il y a vingt-cinq ans, je volais avec des 1200 mAh avec des motorisations beaucoup plus lourdes et des rendements bien plus mauvais. Aujourd'hui, en planeur, on n'a pas besoin d'accu de 5000 mAh (sauf pour le centrage, car il vaut mieux avoir du poids utile plutôt que du

plomb). La différence de poids entre un accu de 5000 mAh et un 3000 mAh est très importante. Si par exemple on a vraiment besoin du voltage d'un 6S, on peut tout à fait diminuer sa capacité pour gagner du poids. Cela nous permettra de gratter des m/sec en taux de montée. Pour info, que ce soit avec un 4 m ou mon Chili de 4,70, en général, je ne remets que 1200 mAh dans l'accu...

• **Contrôleur:** dans un premier temps, nous indiquerons 80 Ah histoire d'être tranquille et aussi pour être prévenu si on dépasse cette valeur, car cela voudrait dire que notre motorisation ne tourne pas rond, dans le cadre d'une utilisation loisir s'entend. Le diamètre des câbles jouera peu dans cette utilisation et on n'y touchera pas.

• **Moteur:** c'est là où ça se complique. Si vous voulez tester un moteur bien précis, assurez-vous d'en prendre sa référence exacte. Une lettre de différence peut chan-

ger du tout au tout. La date aussi compte, certaines évolutions sont effectives à partir d'une date précise. Par exemple, la version V4 est valable à partir de 2018, avant c'était la version V2. Donc ne pas hésiter à descendre dans la très longue nomenclature des moteurs pour bien s'assurer que l'on est sur le bon type.

Si vous ne savez pas trop quel moteur choisir: en prise directe, prenez par exemple un SK3 turnigy. Choisissez le diamètre maximum qui rentre dans votre nez de planeur. Ensuite, reste deux paramètres. La longueur du moteur qui détermine une fourchette de puissance et un poids, et la valeur du kV qui détermine sa vitesse de rotation. Plus le kV est faible, plus le moteur aura la capacité à tourner une grande hélice, ce qui nous intéresse au plus haut point. Il m'est arrivé de choisir une longueur de moteur par rapport au poids et d'ajuster avec le kV pour



remplacer un moteur de plus faible diamètre et d'un poids que je ne voulais pas modifier.

Avec un réducteur, faites-vous déjà une idée en allant chez Hacker, qui donne des plages d'utilisation bien pratiques pour dégrossir le problème.

Bien entendu l'autre grand paramètre sur lequel on peut jouer est l'hélice. La ventilation est aussi prévue dans ce chapitre et il faudra y faire bien attention, car on flirte facilement avec la limite du moteur. Avec un cône turbo et bon taux de montée, ce qui sous-entend 15/20 secondes de moteur maxi, par expérience, on peut afficher « bon ». Paradoxalement, avec une entrée d'air et un moteur qui tourne longtemps, on cochera plutôt « pauvre ». Je vous parle d'expérience personnelle, chacun pourra y ajouter la sienne.

- **Hélice.** On commence par choisir la marque. Il y a des petites différences d'une marque à l'autre, et ça peut jouer quand on est à affiner.

- **Sécurité:** il faut faire très attention à la vitesse de rotation. Le logiciel ne va pas vous le dire, mais chaque hélice est donnée pour un régime maxi, indiqué sur l'emballage ou la notice. On a ainsi plus de choix en Aeronaut, mais on est moins limité en puissance en RFM ou Leomotion. Pour commencer,

comme il y a plus de choix, on peut prendre Aeronaut, du moins en virtuel.

- **Diamètre.** Pour un planeur de 3 m, 15 pouces mini et 17 mini pour un 4 m en prise directe. Avec un réducteur, il faut regarder la fourchette de préconisations du constructeur. Le but est quand même de dépasser les 20 pous.

- **Pas:** On va beaucoup jouer sur cette valeur pour affiner le taux de montée sur un planeur fin.

LA MOULINETTE

On peut donc augmenter le pas et contrebalancer l'excès de consommation en diminuant le diamètre (et inversement) et observer l'influence sur le taux de montée. Voir aussi ce que cela donne en modifiant le kV du moteur, que l'on aura choisi de toute façon dans la fourchette basse. On peut aussi travailler sur le voltage et donc adapter le kV du moteur ou/et changer l'hélice. Une fois que l'on aura trouvé le meilleur compromis entre la consommation et le taux de montée, on pourra encore affiner avec le poids et le nombre de « C » de l'accu, la marque de l'hélice, etc. On peut aussi tricher sur l'hélice, avec un porte-pales un poil plus grand, qui nous fera passer par exemple de 17 à 17,25 pouces, ou bien un porte-pales calé avec un angle

spécifique (c'est la valeur à côté de la fenêtre de la marque d'hélice), ce qui donnera plus de pas. Mais ces porte-pales sont difficiles à trouver dans les dimensions loisirs car ils sont plutôt prévus pour la compétition avec des cônes de petite taille.

INTERPRÉTER LE RÉSULTAT

Après avoir cliqué sur « calculer » en bas à droite, le tableau de bord va s'agiter et d'éventuels avertissements vont apparaître. Ce qui nous intéresse se trouve sous le tableau de bord. La consommation d'abord, que l'on trouve sur la troisième colonne, la seconde étant celle des valeurs dont il faudrait s'approcher.

Mes indications correspondent à des planeurs de 3 à 5 m. La bonne fenêtre en termes de consommation, c'est d'être entre 55 et 75 ampères, mais à vérifier en fonction de ce que le moteur accepte. La température va vite nous renseigner si l'on va trop loin. La quatrième colonne est dédiée à l'hélice. La « vitesse du pas », à mi-colonne, doit être adaptée au planeur. C'est intéressant de jouer sur des petites modifications de pas-diamètre, nombre de C de l'accu, etc., pour voir si on peut

gratter quelques km/h, si tant est que le planeur soit assez fin pour prétendre à monter à une vitesse d'environ 120 km/h. Pour un planeur de type rétro, on se contentera de garder une vitesse de pas deux fois supérieure à la vitesse de décrochage (35 km/h x 2 si vous ne savez pas). Si tout est OK jusqu'à là, ce qui va valider ou non le choix, on trouve en bas à droite le taux de montée. Avec un planeur traînant beaucoup, on se contentera de 4 à 6 m/s. Avec un planeur fin, s'il dépasse les 10 m/s, c'est qu'on a bien travaillé, sinon, on peut mieux faire!

EN CONCLUSION

On aura compris le bénéfice énorme que l'on aura à jouer sur des hélices de grand diamètre et de travailler aussi sur le pas pour améliorer le taux de montée. Cela doit se faire en adéquation avec le type de machine. Une Fun Jet, un F3B, un 4 ou 5 m, un oldtimer ne peuvent pas être mis sur une base de calcul ne tenant en compte que la puissance ou la consommation. Le principe, ô combien approximatif, peut fonctionner, c'est vrai, mais peut aussi être complètement inadapté, genre planeur qui ralentit quand on met le moteur ou qui monte très difficilement.

Le petit jeu sur eCalc peut prendre, c'est vrai, quelques soirées tant il y a de variables. Aussi, quand vous aurez trouvé une combinaison intéressante, notez-la sur un bout de papier, car vous aurez du mal à la retrouver ensuite. Le but est de toujours faire mieux, bien entendu. C'est comme cela que l'on arrive à des valeurs qui peuvent paraître dérangeantes pour certains. En fait, le potentiel du matériel actuel est tel que la plupart du temps, il est totalement gâché. La puissance est perdue, les rendements sont ignorés, on se retrouve avec des hélices qui hurlent mais qui ne tracent rien, des vitesses de rotation qui ne servent pas et des consommations parfois surréalistes. Qu'importe, les batteries sont surdimensionnées. Je ne vous propose que de faire comme moi: optimiser la chaîne de motorisation pour en tirer le meilleur. C'est ce que permet ce logiciel.

Maintenant que vous avez les outils pour bien choisir votre propulsion, nous entrerons le mois prochain davantage dans le vif du sujet: l'implantation des éléments dans le planeur. ■



Avec une consommation de seulement 54 A, ce F3g de 4 m (4,4 kg) grimpe à 150 m en 10 secondes, soit plus qu'annoncé par eCalc.

OFFRE SPÉCIALE

LES 5 CHASSEURS MYTHIQUES de la seconde guerre mondiale présentés dans une collection de hors-séries.
Sur 80 pages retrouvez toute l'histoire de chacun de ces chasseurs de la seconde guerre mondiale avec de très nombreuses illustrations.



10€
au lieu de
~~13.00€~~

JE COMMANDE !

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

Email :@.....

Nom :

Prénom:

Adresse:

CP:

Ville :

Pays : Tel :

Règlement à l'ordre des Editions Larivière : ☐ Chèque bancaire

CCP Paris 115 915 A 020

CB · N°

Expirant le : 20

Cryptogramme (3 derniers chiffres au dos de votre carte, sous la bande magnétique) :

PAIEMENT PAR CB DATE ET SIGNATURE
OBLIGATOIRES :

N°	Prix	Port	Total
*Frais de port et d'emballage : 2,50 € par revue		*Frais de port	
		TOTAL	

*Frais de port et d'emballage : 2,50 € par revue

*Frais de port

TOTAL

☐ Je souhaite recevoir les offres commerciales des Editions Larivière à mon adresse email.
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 ☐



Docavia, une collection



• La grande histoire du ravitaillement en vol

René J. Francillon
DOCAVIA N°62

25 € + port

~~51 €~~



3^{ème} édition
augmentée

• Un siècle d'aviation française

Michel Bénichou
DOCAVIA N°60

20 € + port

~~41 €~~



• Concorde La véritable histoire

Pierre Sparaco
DOCAVIA N°58

25 € + port

~~51 €~~



• Du Comet à l'A-380

R. Jacquet-Francillon
DOCAVIA N°53

50 € + port

~~71 €~~



• B-52 60 ans d'opérations

Frédéric Lert
DOCAVIA N°55

25 € + port

~~61 €~~



• La légende des Corsair

René Bail
DOCAVIA N°54

25 € + port

~~51 €~~



Documents
exceptionnels

• Bataille dans le ciel d'Allemagne t.1

Lorant et Goyat
DOCAVIA N°56

50 € + port

~~71 €~~



Documents
exceptionnels

• Bataille dans le ciel d'Allemagne t.2

Lorant et Goyat
DOCAVIA N°57

50 € + port

~~71 €~~

Commandez dès maintenant sur boutiquelariviere.fr

d'ouvrages historiques exceptionnelle

LIBRAIRIE SPÉCIALISÉE

	Prix public TTC	Prix Promotionnel
4130 LEON DELAGRANGE, le daddy volant - Herbert Léonard	35,00 €	20,00 €
4131 CHARLES LINDBERGH, l'oiseau volage - Michel Bénichou	46,00 €	20,00 €
4133 ALBERTO SANTOS-DUMONT, la demoiselle et la mort - Michel Bénichou	46,00 €	20,00 €
4134 AVIONS DE REVE TOME 2 - Xavier Meal	39,00 €	20,00 €

DOCAVIA

	Prix public TTC	Prix Promotionnel
DOCAVIA 040 CHTOURMOVIK - Herbert Léonard et Gérard Gorokhoff	53,97 €	25,00 €
DOCAVIA 045 LA GUERRE DES MALOUINES - Herbert Léonard et Gérard Gorokhoff	54,99 €	25,00 €
DOCAVIA 046 AERONAUTIQUE ET ESPACE - Pierre Sparaco	40,00 €	20,00 €
DOCAVIA 048 POLIKARPOV - Herbert Léonard	81,00 €	25,00 €
DOCAVIA 049 HISTOIRE DE LA GUERRE AERIENNE - Patrick Facon	51,00 €	25,00 €
DOCAVIA 050 HIST.ARMEE DE L'AIR - Patrick Facon	61,00 €	25,00 €
DOCAVIA 051 DIEN BIEN PHU - Charles Maisonneuve	61,00 €	25,00 €
DOCAVIA 054 LE CORSAIR - René Bail	51,00 €	25,00 €
DOCAVIA 058 CONCORDE - Pierre Sparaco	51,00 €	25,00 €
DOCAVIA 060 UN 1 ^{er} SIECLE D'AVIATION - Michel Bénichou et Jacques Guillem	41,00 €	20,00 €
DOCAVIA 063 L'ENVOI DU XX ^{EME} SIECLE - Louis Blériot	56,00 €	25,00 €

Des guides exhaustifs sur chaque constructeur



MINIDOCVIA

	Prix public TTC	Prix Promotionnel
MINIDOCVIA 015 LES AVIONS ET HYDRAVIONS JUNKERS - Pierre Gaillard	10,00 €	5,00 €
MINIDOCVIA 016 LES AVIONS DE RECONNAISSANCE - Alain Pelletier	10,00 €	5,00 €
MINIDOCVIA 017 LES HYDRAVIONS DE COURSE - Alain Pelletier	10,00 €	5,00 €
MINIDOCVIA 019 MIRAGE III/5/50 - Hervé Beaumont	18,50 €	5,00 €
MINIDOCVIA 020 MIRAGE IV/F1/2000 - Hervé Beaumont	18,50 €	5,00 €
MINIDOCVIA 021 NORTHROP/AVIONS ENGIN - Alain Pelletier	20,50 €	5,00 €
MINIDOCVIA 022 MESSER SCHMITT - Pierre Gaillard	22,50 €	5,00 €
MINIDOCVIA 023 AVIONS HYDRA. DORNIER - Pierre Gaillard	22,50 €	5,00 €
MINIDOCVIA 024 AVIONS DE LIGNE US - Alain Pelletier	22,50 €	5,00 €
MINIDOCVIA 025 LES MARTIN - Alain Pelletier	20,50 €	5,00 €

Collection Aviation Classique

L'INVICIBLE CHASSEUR «ZÉRO»



L'histoire montre que le «Zéro» fit ce qu'on attendait de lui et même davantage. Revers de la médaille, le haut commandement finit par lui en demander trop

...

12,50 € port compris

Commandez sur boutiquelariviere.fr

