

N°1
de la presse
aéromodéliste

Le mensuel de l'aviation RC

modèle

MAGAZINE



→ HELICOPTERE



E-Rix 450 de Jamara
un hélico en combo complet

TEMPEST Mk V

Les secrets d'une
construction réussie



A L'ESSAI

Extra 330 SC Graupner
Vollteiger de poche tout bois

Tiger Moth Art-Tech
Micro maquette de 57 cm

Elektro Vogel Silence Model
Planeur au look original pour la gratte

Bullet C8 Modelisme
Aile volante Made in France

Jeti DC16
Radio hors normes

REPORTAGE

**Championnat de France
FF 2000**
record de fréquentation

Warbirds en fête
à Aix en Provence



YAK 52

VOTRE PREMIER WARBIRD ECONOMIQUE ET FACILE

Le rendez-vous du maquettiste



Etape par étape
réalisez une verrière coulissante
sur votre kit ARTF

NOUVEAU
dossier
à conserver

PLAN ENCARTÉ



MIRA 3 par Vincent Besançon
un planeur tchèque de 1924



Editions
L'Avion

6,10 € - JANVIER 2013 - n° 736 - DOM - 6,70 € - BEL - 6,70 € - CH - 10,40 FS - CAN - 10,40 \$CAN - ESP/ITA/POR/CONT - 6,90 € - N.C.A./S - 9,40 cpl - P.O.U.S - 10,30 cpl

Un trainer au look de warbird

La firme VQ Model, distribuée par Topmodel, produit une large gamme de kits ARF. Une grande partie de la production est constituée de warbirds. C'est l'un de ces petits derniers que je vous propose de découvrir.

Texte : Charly Bordier
Photos : Rémy Bordier

Quand je dis « warbird », cet avion en a effectivement le look (train rentrant, moteur en étoile, look rétro) mais c'est en fait une machine d'entraînement assez moderne. Le Yak 52 est une évolution biplace du Yak 50 et a fait son premier vol en 1976. Sa production est toujours active en Roumanie. Il possède un moteur 9 cylindres en étoile de 360 chevaux. A la base, le Yak 52 était équipé d'un train tricycle rentrant et de réservoirs de faible capacité : 2

heures d'autonomie seulement. Une variante, le Yak 52 TW, fut proposée avec un train classique (toujours rentrant) ainsi que des réservoirs plus importants.

C'est cette version que Topmodel nous propose à travers la gamme VQ Model. Le décor reproduit ici est celui d'une patrouille de voltige américaine : le team Aerostars.

Ce Yak 52 TW est un modèle ARF en structure bois traditionnelle recouvert d'un film autocollant sérigraphié représentant les détails de l'avion grandeur. Il peut être

équipé d'un train rentrant, ainsi que d'une motorisation thermique ou électrique.

Un kit classique

A l'ouverture de la boîte, on découvre le fuselage entièrement construit en structure balsa et contreplaqué avec le cockpit terminé (buste de pilote en place, tableau de bord, verrière peinte et fixée). Le capot moteur en fibre de verre est peint et décoré. Il y a un faux moteur en CTP gravé laser.



Le grand cockpit amovible est très pratique, notamment pour changer les accus si vous choisissez une propulsion électrique.



En configuration d'origine, le Yak 52 TW a tendance à passer sur le nez sur piste en herbe. On pourra mettre des roues de plus grand diamètre pour limiter le phénomène.



Malgré son look de warbird, le Yak 52 TW est un avion d'entraînement relativement moderne puisque le réel a fait son premier vol dans les années 70.

BRIEFING

MARQUE
VQ Model / Topmodel

MODELE
Yak 52 TW

PRIX TTC INDICATIF / 129,90€

CARACTÉRISTIQUES

| | |
|------------|-----------------------------|
| ENVERGURE | 1540 mm |
| LONGUEUR | 1117 mm |
| CORDES | 310/180 mm |
| PROFIL | biconvexe asymétrique à 16% |
| SURFACE | 37,7 dm ² |
| MASSE | 3010 g |
| CH. ALAIRE | 79,8 g/dm ² |

EQUIPEMENTS

| | |
|----------|----------------------|
| SERVOS | 5 au format standard |
| ACCUS RX | NiMh 6V 1400 mAh |
| MOTEUR | 0.5 50 FSR |
| HELICE | 11x6 |

REGLAGES

| | |
|----------|---------------|
| CENTRAGE | 107 mm du B.A |
|----------|---------------|

DEBATEMENTS*

| | |
|------------|-----------|
| AILERONS | +/- 8mm |
| PROFONDEUR | +/- 12 mm |
| DIRECTION | 2x40 mm |

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

DEBRIEFING

BIEN VU

- Sujet original
- Cockpit amovible
- Comportement en vol
- Prix du kit

A REVOIR

- Karman en ABS fragiles
- Collages des charnières moyens
- Ajustage aile/fuselage



Ce modèle à l'envergure raisonnable a indéniablement un look sympathique.



Surpris lors d'un passage à l'anglaise, on peut ici admirer les lignes typiquement «warbird» ce Yak 52 TW, soulignées par la décoration camouflage. Cette livrée est celle d'une patrouille qui vole actuellement aux Etats-Unis, le team Aerostars.

L'aile en structure bois est en deux parties. Le profil est un biconvexe dissymétrique assez épais avec 16 % d'épaisseur relative : associé à une charge alaire raisonnable, voilà qui devrait donner de bonnes qualités de vol à basse vitesse. Si un train fixe est fourni, l'aile est déjà aménagée pour recevoir le train rentrant électrique optionnel. Les empennages en treillis de bois ont un profil planche.

Côté accessoires, tout est fourni : bâti plastique pour un moteur thermique, bois pour un moteur électrique, les roues, le réservoir, les carénages de jambes de train, le cône d'hélice, quelques détails « maquette », la visserie, la roulette de queue, quelques autocollants... Il y a aussi une notice en plusieurs langues dont le français, illustrée par des schémas en noir et blanc.

Des équipements économiques

Pour faire voler ce Yak, vous devrez vous munir d'une radio de 4 voies minimum, ou 5 si vous souhaitez installer le train rentrant. Les cinq servos nécessaires seront des standards.

Pour le train rentrant, vous pouvez installer des modèles mécaniques actionnés avec un servo adapté. Mais je vous recommande des mécaniques électriques comme les Xpower elr 50 car ils sont peu coûteux (29 euros chez Topmodel) et très faciles à installer. Ils se branchent comme un servo et il n'y a aucune butée à régler.

Côté motorisation, j'ai choisi l'option thermique. C'est un bon vieux O.S 50 FSR (deux temps 8 cc) qui se charge de propulser le Yak, mais un moteur classe 46 sera suffisant. Si vous préférez la sonorité d'un 4 temps, un Saito FA 62a sera sans doute idéal.

L'option électrique est tout à fait envisageable et Topmodel recommande le XPower XC4220/14 (poids 215 g, KV de 770 t/volt, puissance environ 800W), un contrôleur de 60 A et un accu LiPo 4S de 4000 mA.

Un assemblage sans difficulté

Le montage commence par l'aile et l'installation des servos d'ailerons. Ces derniers sont fixés sur des platines en CTP, directement à l'intrados. Ce n'est pas très discret mais ceci a le mérite d'être simple et efficace. Les tringleries fournies sont standard : corde à piano filetée à une extrémité avec une chape métal du côté des guignols, et un domino du côté du palonnier de servo. Les ailerons sont posés d'origine (charnières collées en usine) et les guignols sont à visser dans les gouvernes.

J'ai ensuite installé les mécanismes de trains rentrant, en l'occurrence ceux qui sont préconisés par Topmodel. Il n'y a pas assez de place pour les rentrer et il a fallu ajuster les emplacements à l'aide d'une fraise montée sur une micro perceuse. Les jambes de train en CAP fournies doivent être coupées à la bonne longueur et les pantalons en ABS seront collés à la cyano. A

noter qu'il est nécessaire d'ajouter des petites cales en balsa de 1 mm entre les jambes de train et les habillages afin d'obtenir un meilleur ajustage. Les roues se fixent aux jambes de trains avec des bagues d'arrêt de roue fournies.

Il reste maintenant à coller à l'Epoxy les deux demi-ailes sur la clé en CTP. Cette aile sera donc en une seule partie mais ce n'est pas gênant avec une envergure de 1,54m.

L'aile est fixée sur le fuselage à l'avant avec un téton en CTP, et à l'arrière avec deux vis en plastique. Sur mon kit, l'aile ne rentre pas très bien dans le fuselage et il est nécessaire de poncer le bord de fuite afin d'obtenir un ajustement correct. J'ai également eu un petit souci avec les trous des vis qui ne tombaient pas parfaitement en face des écrous dans le fuselage. Un petit coup de lime a suffi pour régler le problème.

Une fois l'aile en place dans le fuselage, les empennages peuvent être positionnés afin de vérifier la géométrie de l'ensemble. Pour rappel, le stabilisateur doit être parfaitement parallèle à l'aile et la dérive bien perpendiculaire par rapport au stabilisateur. Pas de retouche nécessaire sur mon kit, les alignements étant parfaits. Pour le collage, il est préférable d'utiliser de l'Epoxy 30 minutes afin d'avoir le temps d'ajuster les positions. Les charnières en plastique à axe métal sont déjà collées sur la dérive mais doivent être fixés à l'Epoxy pour le stabilisateur. Au préalable, il est préférable d'enduire l'axe des charnières d'huile ou de graisse. Ainsi, même si la colle déborde un peu, elle n'accrochera pas sur la

zone d'articulation et la mobilité de la gouverne ne sera pas affectée.

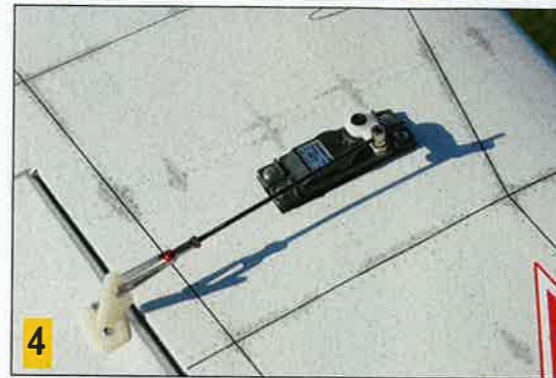
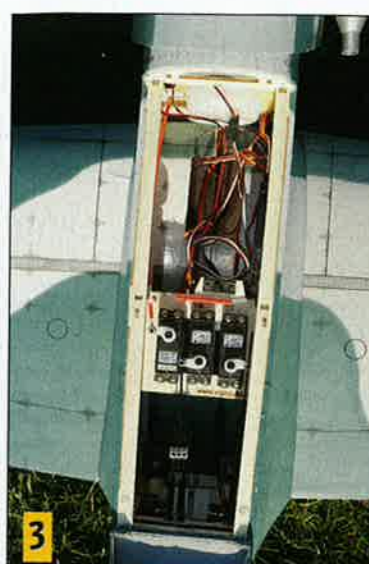
La roulette de queue est fixée par deux vis au fuselage et par un cavalier en plastique à la gouverne. Je vous conseille de bien vérifier les collages des charnières effectués en usine : sur mon modèle, ils m'ont semblé un peu « légers » et j'ai préféré les reprendre.

Montage des équipements

Le cockpit est amovible et il est maintenu par des aimants. Il s'enlève et se remet donc très facilement, et cet accès sera utile pour le changement de la batterie dans le cas d'une propulsion électrique. Il facilite également le montage des servos dans le fuselage. L'interrupteur radio est vissé sur la platine et il sera actionné en enlevant le cockpit : c'est pratique et très discret.

Les 3 servos (gaz, profond, dérive) sont fixés côte à côte sur la platine en ctp. Les tringleries sont constituées de tiges métalliques qui coulisent dans des tubes en plastique déjà en place mais à coller. Côté gouverne, le fabricant a prévu une chape métallique M2 et côté servo, on trouve un domino métal. Chaque volet de profondeur est équipé d'une commande et l'ensemble est relié par une pièce en alu : c'est assez classique. Il n'y a pas de contre-écrous M2 fournis pour bloquer les chapes sur les commandes. Il faut donc utiliser du frein filet.

On passe ensuite à l'installation du moteur. Le bâti en deux parties



1 Si le kit est livré avec un train fixe, l'allure en vol sera bien plus sympa avec un train rentrant. C'est ici le modèle électrique optionnel proposé par Topmodel qui a été choisi.

2/3 Le grand cockpit est amovible et fixé d'origine par des aimants : c'est pratique et rapide. Des servos standards sont largement suffisants pour cet avion.

4 Il y a un servo par aileron. Ils sont installés verticalement sur des tasseaux en bois, une solution pas très discrète mais rapide à monter.

5 La profondeur est commandée par un unique servo situé dans le cockpit. Les chapes en métal sont d'origine, une solution plus fiable que les chapes en plastique que l'on rencontre quelquefois sur les kits RTF.

6 Le moteur, ici un 8 cc deux temps, a été installé dans la position préconisée par le constructeur. L'échappement n'est pas très discret mais on pourrait monter le moteur tête en bas avec un échappement de style «piffs».

7 Fourni d'origine, le faux moteur en ctp découpé laser a été peint en gris.



Sous cet angle, le Yak 52 Tw présente des faux airs de T6, non ?

EN VOL

UNE SEMI-MAQUETTE PLAISANTE

Avec sa roulette de queue orientable et la grande surface du volet de dérive, notre Yak se taxi plutôt bien sur une piste en dur. En revanche sur une piste en herbe, cette opération est plus délicate car avec les petites roues, ce warbird a tendance à vouloir passer sur le museau. Pour atténuer le problème, on pourra monter des roues de plus grand diamètre et éventuellement mettre des rondelles sous les assises arrière des boîtiers de train, permettant ainsi d'avancer la position des roues lorsqu'elles sont sorties.

En l'état pour un décollage sur piste en herbe, il faut mettre les gaz à fond et braquer la profondeur à plein cabré pour éviter de passer sur le nez. Une fois que le Yak a pris de la vitesse, on rend la main sur le manche de

dérive par rapport à ce qui indiqué dans la notice. Les voils tranche sont plutôt aisés à réaliser. Le vol dos demande une compensation modérée à piquer.

Il est temps de penser à se poser et si on coupe les gaz, le Yak se freine assez vite une fois les trains sortis. L'approche se fait donc au moteur et l'arrondi se négocie facilement. Il est préférable d'opter pour un atterrissage « 3 points » sur une piste en herbe, afin d'asseoir le modèle au maximum et éviter de passer sur le nez. Sur une piste en dur, un atterrissage de piste (sur le train principal en premier) se réalise sans difficulté.

profondeur et le modèle décolle rapidement avec un taux de montée qui ne laisse aucun doute sur la puissance disponible. Dès les premières minutes, on s'aperçoit qu'on est en présence d'un avion sain. Lors des tests de décrochage, le Yak 52 se contente d'effectuer une abattée de quelques mètres, bien dans l'axe: il n'est vraiment pas vicieux. D'une manière générale, les débattements indiqués dans la notice ont été légèrement augmentés, ainsi le modèle est plus réactif mais reste homogène aux commandes. Une légère imprécision a été constatée à la profondeur, sans doute à cause des gaines des commandes qui « flambent » un peu.

Ce Yak 52 est bien sûr un bon voltigeur et l'ensemble des figures de base passe sans problème. Avec la motorisation de l'essai, les boucles peuvent être assez grandes. Les tonneaux demandent des corrections à la dérive afin de passer bien dans l'axe. Pour les renversements, il sera préférable d'augmenter le débattement de la



La bonne surface d'aile et de stab, bien visibles ici, donnent un modèle sain à basse vitesse. Cette semi maquette sera donc abordable au plus grand nombre.

doit être percé en fonction du moteur utilisé. La notice préconise le montage des moteurs 2 temps avec le cylindre orienté à 45°. Pourquoi pas... mais le fabricant n'a prévu aucun marquage sur le couple moteur pour matérialiser ce montage. Les seuls repères concernent un positionnement standard type « tête en bas ». Il faut donc repérer soit même l'emplacement du bâti : une étape peu évidente dont je me serais bien passé. Petit soucis (avec le moteur testé), une des vis du bâti moteur tombe en face d'un des évidements de la cloison. Le problème pourra être facilement résolu avec une grosse rondelle plate.

Il n'y a pas de logement prévu pour le pot d'échappement volumineux d'un moteur 2 temps, il faudra donc découper largement le capot ou utiliser une entretoise de pot. Le capot se fixe au fuselage par 4 vis bois. Le faux moteur en CTP dont les détails sont découpés au laser n'est pas peint. Une couche de peinture gris métallisé a donc été appliquée pour plus de réalisme. Il est fixé au capot avec de la colle chaude. A noter qu'il n'y a rien d'indiqué pour

La ligne de vol est indéniablement plus jolie avec le train rentrant optionnel.



cette étape dans la notice. Le cône fourni est d'une qualité moyenne, j'ai préféré le remplacer par un modèle du commerce.

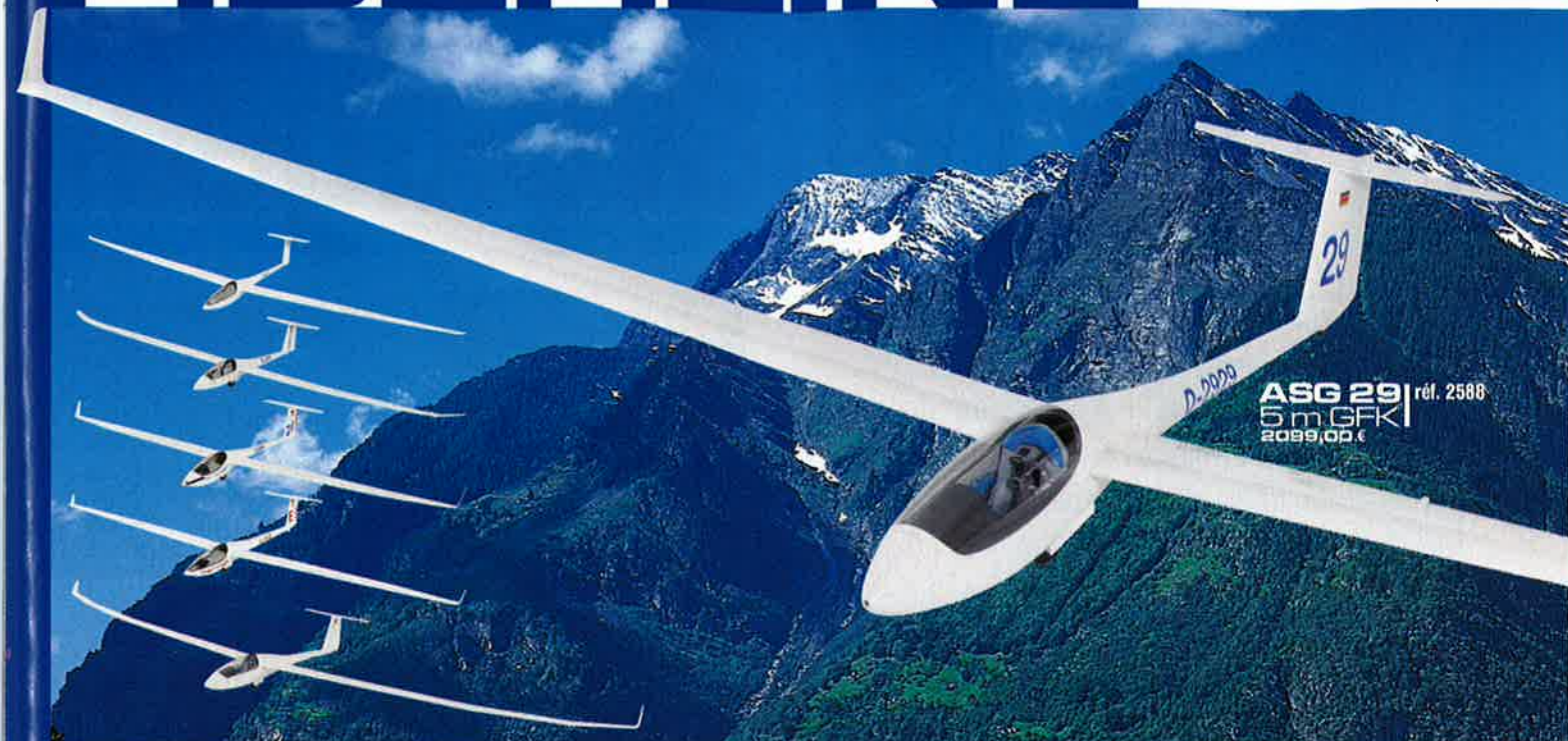
Afin d'obtenir un centrage correct, l'accu 5 éléments 1400 mA est placé dans le fuselage, juste derrière le bord de fuite. Aucun plomb n'est donc nécessaire.

Un trainer déguisé

Topmodel nous propose ici un appareil vraiment original et peu répandu en modèle réduit.

Ce Yak 52 TW est abordable dans tous les sens du terme : le prix du kit est compétitif et le modèle se contente d'équipements standards. Ses qualités de vol en font un excellent premier warbird et il pourrait sans doute convenir comme avion de transition.

Avant d'en prendre les commandes, vous devrez toutefois parfaitement maîtriser les atterrissages, comme avec tout modèle à train rentrant.



| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| VENTUS 2x 6 m GFK réf. 2589 2399,00 € | DG 1000 3,7 m AFRP réf. 2586 719,00 € | ASW 28 3 m GFK mt EZF réf. 2585 709,00 € | DUO DISCUS 3 m GFK mt EZF réf. 2584 739,00 € | DG 600 3,7 m GFK réf. 2583 739,00 € |
|--|--|---|---|--|



HANGAR-7
Kollektion 2013



| | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|
| Edge 540 V2 1000mm AFRP réf. FW004001 | Extra 300 LPX Red Bull 2600mm AFRP réf. FW004007 | Alpha Jet Red Bull 720mm AFRP réf. FW004008 | Extra 300 LP-V2 1700mm AFRP réf. FW004003 | Pilatus PC-6 Red Bull 1450mm AFRP réf. FW004002 | Zlin 50 Red Bull 1200mm AFRP réf. FW004005 |
|---|--|---|---|---|--|

Une radio hors normes

Nouveaux venus dans les fabricants de radio, Jeti et sa DC16 ont fait l'effet d'une bombe dans le petit monde des radios haut de gamme : le prix de la radio est compétitif par rapport à la concurrence (malgré une production en petite série), sa qualité de réalisation et son esthétique sont hors du commun. Le tout est proposé avec deux ans de garantie, chose inédite dans ce secteur. C'est dire que cette radio devrait instaurer un nouveau standard tarifaire.

Texte et photos :
Franck Aguerre

La DC16 a un design original mais la vraie différence, de taille, n'est pas visible. Elle se situe au niveau de la programmation, cœur s'il en est d'une radiocommande... programmable. Là où ses concurrents se sont englués dans la modernisation de leurs softs par étapes « homéopathiques », histoire de ne pas trop dérouter leurs clients historiques, la DC16 joue clairement la carte de la rupture technologique grâce à une logique de programmation moderne et puissante. Nous verrons plus loin

qu'elle doit beaucoup à Open9x, référence incontestable dans ce domaine. Je rappelle que Open9x est un logiciel radio téléchargeable gratuitement.

Un nouveau standard dans le très haut de gamme

La Jeti DC16 est livrée dans une superbe mallette en aluminium, joliment sérigraphiée et dotée d'un fermoir

de qualité. On y trouve l'émetteur DC16, une petite alimentation 220V - 12V et un cordon USB. La notice était seulement en anglais au moment du test, mais une notice en français est maintenant disponible. Sont également livrés quelques autocollants et une superbe chiffonnette micro-fibres sur laquelle est imprimée une photo de la DC16. Certaines radiocommandes plus chères ne soignent pas autant leur client...

(PS : merci à André Lambert, revendeur agréé Jeti, pour le prêt d'une radio en vue de cet essai et à Pascal Cepeda

de Silence Model pour nous avoir mis en relation).

Le décor étant posé, passons maintenant à l'objet de notre convoitise. Première surprise, la masse est assez contenue, 1460 g, soit environ 10% de moins que celle de ses concurrentes directes (FX40, MC32). Ensuite, le moins que l'on puisse dire est que cet émetteur ne ressemble à aucun autre ! Plus large que long et très plat (270x180x40 mm), sans antenne apparente (c'est la poignée de transport, superbement réalisée, qui joue ce rôle), entièrement réalisé en aluminium, le boîtier détonne face à des matériels concurrents moins sobres et généralement construits à partir de matériaux moins nobles (plastiques). La réalisation du boîtier est de toute beauté, avec un châssis usiné dans la masse puis microbillé » et anodisé sur son bandeau extérieur. La façade reçoit

une superbe sérigraphie en trichromie (noir, rouge, orange foncé), avec une identification très claire de chaque manche, interrupteur, potentiomètre ou bouton de dialogue. Le grand écran de 80x60mm est incrusté dans un insert en polycarbonate (ou équivalent). La plaque de fermeture à l'arrière, d'une belle épaisseur, est fixée par dix discrètes vis CHC à tête bombée.

L'alimentation est confiée à un accu Li-Ion composé de deux éléments de 1600 mAh en parallèle (soit une capacité de 3200 mAh), solidement fixé dans un berceau par du velcro. La charge est pilotée par la radiocommande elle-même. Il suffit de lui connecter une source de courant 12 V capable de débiter 2A (alimentation 220V fournie, allume-cigare ou batterie de voiture) et la radiocommande s'occupe du reste. L'ensemble constitue une solution moderne, durable et sécurisée.

Evolutionne aussi, puisqu'on trouve maintenant des éléments identiques (ref 18650) de 3400 mAh de capacité (chez Panasonic), permettant de doubler l'autonomie déjà importante (11 h) grâce à une consommation bien maîtrisée, environ 280 mAh.

Tous les organes de commande et de dialogue sont à la hauteur du boîtier : interrupteurs (1 monostable, 4 bistables, 5 tristables) avec écrou à tulipe, boutons affleurants en aluminium (bombés pour les boutons de dialogue utilisateur, creusés pour les trims), potentiomètres parfaitement guidés. L'ergonomie est très bien travaillée, avec des leviers longs pour les interrupteurs les plus éloignés des manches. Les deux interrupteurs les plus à l'extérieur sont même orientés pour coller au mieux à la cinématique de nos doigts. Les manches méritent, eux aussi, le qualificatif « hors norme ». Pas tant par leur douceur, précision, fermeté du rappel ou absence de jeu (excellents) mais surtout par leur réalisation. Les pièces majeures (support, cardan, sphère et levier) sont entièrement usinées en aluminium et équipées de roulements, y compris les basculeurs (en acier) de rappel à ressort. Le sempiternel potentiomètre a cédé la place à un couple aimant et capteur à effet Hall, sans contact. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, la précision de positionnement n'y gagne pas (elle dépend avant tout du convertisseur analogique / numérique utilisé pour échantillonner le capteur, ici en 4096 pas...soit le top actuellement), mais la longévité et la fiabilité y gagnent incontestablement.

Dans la même logique, un effort tout particulier a été porté sur le cheminement du fil de liaison de l'axe secondaire de chaque manche. Ceci a été fait de manière à limiter au maximum les contraintes mécaniques induites par sa torsion lors du mouvement de l'axe principal (à l'origine de casse du conducteur par fatigue). La solution est tout aussi simple qu'efficace : un cheminement dans l'axe de rotation de l'axe principal, rendu possible par l'absence de potentiomètre, une longueur de fil importante et un fil extrêmement souple.

On note aussi la possibilité de faire tourner les manches (environ une vingtaine de degrés pour améliorer l'ergonomie de pilotage).

Grand écran

L'électronique mérite elle aussi son lot d'éloges. Tout d'abord, l'écran rétro-éclairé est d'une dimension inhabituelle (format 4/3 de 3.8", soit presque 10 cm de diagonale) et d'une finesse très élevée (320x240 pixels). Ensuite, le nombre extrêmement réduit de câbles, notamment grâce à l'usage de platines intermédiaires directement raccordées



Bien présentée avec un design original et réussi, Jeti signe avec sa DC 16 un coup de maître dans le domaine des radios haut de gamme.



Comment ne pas être impressionné par cette façade digne d'un cockpit d'avion ?

BRIEFING

MARQUE

Jeti

MODELE

DC 16

PRIX TTC INDICATIF / 1149€

CARACTÉRISTIQUES

- 16 voies
- mémoire 2 GB (SD-card)
- double émission 2.4Ghz + télémétrie
- résolution 4096 pas
- écran LCD 4/3 2.8" 320x240 avec rétro-éclairage
- dialogue utilisateur : souris + boutons Menu / Esc + boutons contextuels sous écran
- interrupteurs : 1 monostable, 4 bistables, 5 tristables
- 4 potentiomètres
- accu Li-Ion 1600 mAh 1S2P
- dimensions 270x180x40 mm
- masse 1460 g

DEBRIEFING

BIEN VU

- Qualité de réalisation hors normes
- Niveau technique très élevé
- Innovations technologiques
- Programmation puissante et moderne

A REVOIR

- Pas d'encodeurs rotatifs
- Réglages en vol très limités
- Quelques imperfections de logiciels

HORS NORMES DANS LES DETAILS AUSSI...



1 L'antenne est aussi une robuste poignée de transport.

2 Les potentiomètres latéraux sont encastrés dans un fraisage du boîtier. Notez l'épaisseur réduite du boîtier.

3/4 La qualité des organes de commandes et de commutation est perceptible au premier coup d'œil et confirmée à l'utilisation.

5 Voilà certainement la plus belle électronique du marché ! L'accu de deux éléments de 1.6 Ah utilise la technologie Li-Ion, durable et fiable.

6 Les manches utilisent un capteur à effet hall pour mesurer leur position. Notez là aussi le travail de fraisage et l'intégration parfaite de l'électronique.

par connecteur, interpelle. Tous les interrupteurs sont ainsi soudés sur des mini-platines dotées de connecteurs propres. Ceci permet une maintenance aisée en cas de problème. On note aussi le nombre impressionnant de micro-contrôleurs, neuf au total, chacun dévoué (seul ou par paire, comme pour la double émission 2.4GHz) à un usage spécifique : calculs propres aux modèles, slot SD (carte 2GB fournie) pour la gestion des mémoires (pas de limite sinon la capacité de la carte), des sons et des firmwares, gestion des interrupteurs, de la charge, etc.. L'architecture qui en résulte, très rationnelle, est quasi-totalement symétrique. L'électronique se distingue aussi sur le plan de la qualité de réalisation, irréprochable tant au niveau du routage que de la précision du positionnement des composants CMS ou de la finesse du vernis. On note aussi la présence d'un port USB, permettant de connecter la radio à son PC comme un simple périphérique de stockage USB (donc sans logiciel spécifique).

Cette analyse physique de la DC16 dévoile un produit tout simplement

bluffant. Il est évident qu'un niveau d'intégration et une qualité de réalisation aussi élevés ont nécessité une réflexion considérable et une interaction entre les différents concepteurs (électronique et boîtier) du même niveau. Cette radiocommande n'est clairement pas le fruit du hasard, mais le résultat d'une démarche de R&D poussée et

« Cette radiocommande n'est clairement pas le fruit du hasard... »

d'un investissement certainement non négligeable. Le résultat est exemplaire à tout point de vue et constitue un nouveau référentiel dans le petit monde du haut de gamme.

Programmation : du neuf

L'analyse d'un soft aussi puissant que celui de la DC16 ne pouvant se réduire à une succession

de copies d'écran et de listing de fonctionnalités, j'ai pris le parti de vous en restituer la teneur avec un peu de recul. Si cela ne devrait pas trop choquer le public averti auquel s'adresse ce produit, j'espère que les autres lecteurs parviendront à me suivre malgré l'utilisation de quelques raccourcis. En cas de

doute sur les termes employés ou sur le raisonnement suivi, je vous propose aussi de vous référer à mon article sur la programmation des radiocommandes (Modèle Magazine n° 728 de mai 2012).

1) Démarrage, écran principal et navigation

L'allumage de l'émetteur se fait par un appui long sur le bouton « power », ce qui affiche un écran de confirmation. Si au bout d'une dizaine de secondes le bouton

contextuel « oui » n'est pas appuyé, la radio s'éteint automatiquement. Sinon, la radio bascule sur l'écran principal, avec par défaut la HF désactivée.

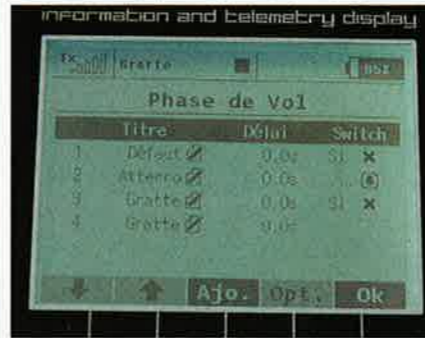
Cet écran est typique du reste du soft, avec un découpage suivant le principe suivant :

- en bas, les libellés des boutons contextuels associés (cf. ci-après, ici « options » (contraste d'écran et rétro-éclairage, options de télémétrie), deux boutons inutilisés, « début » (pour activer la HF) et « Eff » (pour remettre à zéro un chrono)
 - au milieu, les indications contextuelles : nom et type du modèle actif, chrono, etc.
 - en haut, des indications permanentes : qualité de réception du Rx (via la télémétrie), état de la HF, capacité restante de la batterie
- La navigation se fait à l'aide de :
- la souris cliquable (en bas à droite du boîtier) : rotation pour faire défiler un menu, naviguer dans un écran ou modifier une valeur, clic pour entrer dans un sous-menu ou éditer une valeur.

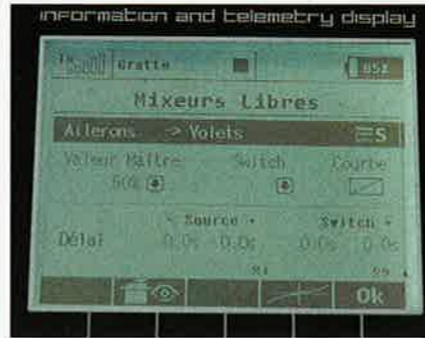
L'ECRAN EN IMAGES



Le configurateur de modèles est similaire à ce qui se pratique ailleurs, mais il ne sert qu'à la pré-affectation des fonctions et servos et n'est pas structurant pour le logiciel.



Jusqu'à 10 phases de vol peuvent être créées... c'est bien plus qu'il n'en faudra jamais !



Les mixeurs libres ont de nombreuses options permettant de créer des couplages complexes.

concerne la gestion des mémoires, les affectations de fonctions et de servos, les réglages de servos, dans « réglages fins » les formatages de fonctions, les mixages et les phases de vol, dans « propriétés avancées » le réglage des interrupteurs, l'éco-lage et la gestion des sons, etc.

- un écran dédié à chaque sous-menu, généralement présenté sous la forme d'un listing agrémenté d'icônes ou de graphiques.

La logique de programmation

Elle est basée sur le découpage fonctionnel suivant :

- Assignation des fonctions : ce module permet de définir chaque fonction de pilotage (jusqu'à 16) avec un nom (ex : ailerons), un organe de commande (optionnel, la fonction pouvant être virtuelle) et un trim (par défaut le trim relatif au manche). La définition peut être entièrement manuelle, à partir d'une « feuille banche » (via le type de modèle « Général »), soit automatisée grâce à un configurateur graphique de modèles (à la création ou via le menu propriété de base), sachant qu'il est possible de tout modifier ensuite.
- Assignation des servos : il permet d'attribuer à chaque servo (= voie, jusqu'à 16) une fonction. Là aussi, on peut passer par le configurateur ou bien tout assigner manuellement. La liberté n'est cependant pas totale, car certaines fonctions (ailerons, flaps, axes de plateau cyclique par ex.) déployées par le configurateur possèdent la propriété cachée (non éditable manuellement) de gérer plusieurs sorties homologues (2 à 4) au lieu d'une seule sortie par fonction en manuel. De plus, une voie ne peut pas exister en dehors d'une fonction liée, ce qui nécessite de créer des fonctions –même virtuelle- à cet usage.
- Phases de vol : 10 phases peuvent être créées à la carte, avec un interrupteur associé et un retardateur à l'enclenchement. Ces phases permettent de différencier indépendamment (G = global, S = par phase) les

trims de manche, les trims de phase des fonctions, les formatages de manche ou les mixages (rare même en haut de gamme).

- Formatage des fonctions : il inclut le formatage classique des manches (dual-rate, expo, pour chaque demi-course) étendu assez curieusement (car pas forcément justifié) à toutes les fonctions. Mais il y a aussi, via un second menu, la possibilité d'affecter à chaque fonction une courbe (classique avec 1, 3, 5, 7 et 9 points), par ex. pour les fonctions gaz et pas d'un hélicoptère ou une fonction mathématique (x>0, f<0, etc.) et un retardateur par demi-course. L'inspiration vient très clairement d'Open9x, en un peu moins bien à mon sens à cause du doublement entre dual-rate / expo et courbes alors que les deux s'appliquent aux mêmes organes, avec un risque de redondance ou de conflit.
- Formatage des interrupteurs physiques : on peut modifier le comportement des interrupteurs et créer, pour chaque manœuvre ou potentiomètre, un interrupteur à seuils d'activation / désactivation.
- Définition des interrupteurs logiques : on peut en créer 16, chacun avec une opération booléenne et deux opérandes (manches, potentiomètre, interrupteurs physiques, autre interrupteur logique).
- Formatage des voies : très classique, avec un sens, un neutre, deux gains et deux butées (une par demi-course) mais aussi deux ralentisseurs.
- Mixages pré-programmés : ils sont très peu nombreux, Jéti ayant privilégié, en s'inscrivant là aussi dans la logique Open9x, un système de mixages libres à la carte, plus souple et puissant. On y trouve : différentiel d'ailerons (avec réglage en vol par potentiomètre), stab en V, pennage delta, AF crocodile, plateau cyclique. Ces mixeurs sont placés de manière un peu disparate. Les premiers se trouvent dans le menu « Réglages fins » et le dernier dans le menu « Modèle / Propriété de base ». De plus, s'ils permettent à

- du bouton ESC : pour sortir d'un menu ou d'une édition de valeur.
- du bouton MENU : pour rentrer dans un menu ou directement revenir au menu principal.
- des cinq boutons contextuels : pour activer certaines options ou, plus rarement, sous-menus (comme celui affichant les déplacements de servos). Leur libellé est affiché en bas de l'écran, et varie en fonction

- du menu ou sous-menu dans lequel on se trouve.
- La navigation se révèle fluide et intuitive, notamment grâce à une structuration à trois niveaux :
- un menu principal clair : « modèle », « réglages fins », « propriétés avancées », « chronos / capteurs », « système ».
- des sous-menus cohérents : on trouve dans « modèle » tout ce qui



La programmation se fait avec la souris, les boutons Menu / Esc et ceux sous l'écran. Notez les trims regroupés en pavés.



l'utilisateur lambda de se raccrocher à des choses connues avant de plonger dans les mixages libres, ils rendent le soft moins pur. Pourtant, tout pourrait être géré dans le menu mixage, avec éventuellement des mixages pré-programmés structurés comme les mixages libres et entièrement modifiables. Par contre, ils sont faciles à utiliser : leur organisation permet une modification simultanée des valeurs relatives aux servos homologues (les mixages distinguent les différentes valeurs de

groupage des mixages par fonction de destination est assez pénalisante pour les programmations complexes. En effet, ce groupage éviterait de devoir gérer les chaînages au sein de chaque mixage et rendrait la programmation plus limpide. C'est pourtant l'une des grandes forces d'Open9x (et de ses prédécesseurs) qui a servi de base de travail à Jeti. La structuration de son menu Mixeur permet d'un seul coup d'œil (sans éditer les mixages) de savoir

de cet article) :

- Le différentiel d'ailerons n'est pas propagé dans les mixages (comme par ex. ailerons => volets), ni utilisé par le trim d'ailerons (qui décale les gouvernes de manière symétrique).
- Le réglage en vol du différentiel (il n'y en pas d'autre, malheureusement) dans une phase de vol modifie aussi son réglage dans les autres phases.
- Il n'est pas possible de désactiver la prise en compte des courbes des

clients venant d'autres marques. Néanmoins, elle soulève d'autres difficultés et demanderait quelques petits aménagements complémentaires pour être parfaite. Du moins du point de vue des utilisateurs les plus exigeants et en mesure de s'approprier l'intégralité de l'énorme potentiel de cette DC16. Pour tous les autres, pas d'inquiétude, cela sera totalement transparent, voire anecdotique.

Au terrain

La DC16 est conçue pour un pilotage pupitre (via deux bras de suspension en option). Mais elle est parfaitement utilisable en pilotage « pouces sur le dessus » grâce à l'épaisseur réduite du boîtier et des manches qui tombent très bien sous les pouces. Malgré les formes simples du boîtier, la prise en main se révèle agréable et même très naturelle.

À l'usage, les manches confirment leur excellente qualité, avec un point milieu bien marqué et une précision remarquable. Le tarage par défaut est peu ferme, ce qui me convient parfaitement. De même, les potentiomètres brillent par leur guidage très précis et le bon compromis entre douceur de rotation et freinage. Les interrupteurs et les boutons sont un peu fermes, ce qui limite le risque de manipulation involontaire sans pour autant compromettre l'agrément d'utilisation.

La lisibilité de l'écran peut, elle aussi, être qualifiée d'excellente, que ce soit en atelier grâce à un rétro-éclairage discret mais efficace ou en extérieur grâce à un contraste et une netteté sans compromis.

La mise à jour de l'émetteur est d'une simplicité biblique : il suffit de le brancher sur le port USB pour que l'émetteur soit automatiquement reconnu comme un périphérique de stockage de masse. On accède ainsi directement aux mémoires des modèles, à un dossier tampon pour mettre à jour le firmware (il suffit de mettre le nouveau firmware dans le dossier Update et de relancer la radio), etc. Lors de cette connexion, l'émetteur en profite même pour se recharger.

Une nouvelle référence

Cette nouvelle DC16 est une radio tout simplement exceptionnelle de part sa qualité de réalisation. Hors norme et sans concurrence à ce niveau de prix, elle fixe un nouveau standard. De même, la DC16 bénéficie d'un autre atout de taille avec un soft moderne et atypique. Certes, quelques points sont améliorables mais son potentiel est clairement très élevé. ■



La DC16 est livrée avec des accessoires de qualité, notamment une valise alu et une étonnante lingette de nettoyage imprimée à l'image de l'émetteur.

sorties, par ex. pour l'aileron droit et l'aileron gauche).

• Mixages à la carte : on peut créer jusqu'à 20 mixages (uniquement de fonction à fonction). Chaque mixage permet de différencier, si besoin, la réponse de chaque sortie (donc chaque servo) de la fonction avec la possibilité d'inverser le sens entre chaque sortie (pour les ailerons par ex.). Outre le gain du mixage et l'interrupteur, on peut aussi utiliser une courbe, des délais de réponse ainsi que désactiver la prise en compte du trim et d'une partie du formatage de la fonction d'entrée (dual-rate, expo, mais pas courbe). Chaque mixage peut être global ou différencié par phase. Il est aussi possible de chaîner les entrées / sorties de différents mixages, par exemple pour éviter de refaire plusieurs fois un mixage similaire (par ex. snap-flap sur un quadrotap : les trois mixages indépendants volets => ailerons, profondeur => ailerons et profondeur => volets et volets => ailerons). Il est dommage que chaque mixage n'ait pas son propre différentiel.

Plus globalement, l'absence de

comment sont routés les ordres. De même, certaines données, notamment les taux de sorties homologues (permettant d'utiliser une seule voie indépendamment de l'autre, par exemple pour une fonction split sur une seule aile à la fois), devraient être affichées hors édition du mixage

«Mixage à la carte : on peut créer jusqu'à 20 mixages...»

pour des questions de clarté.

• Fonctionnalités annexes : affichage des positions des entrées et des servos, test des servos, autotrim, ralenti et coupure moteur, écolage, chronos, télémètre, gestion des événements sonores, télémètre, usb, configuration de l'émetteur.

Quelques erreurs de jeunesse

J'ai relevé des points perfectibles (sur la version 1.05), facilement corrigés par le fabricant (et peut-être déjà corrigés depuis l'écrit-

fonctions en entrée de mixage.

• Alors que la radio distingue gains et butées de fin de course, les trims ne décalent pas la course totale des manches mais uniquement le point milieu, ce qui fait perdre la linéarité des réponses (même défaut que chez Multiplex).

• Une phase de vol créée par copie d'une phase non associée à un interrupteur n'offre plus la possibilité d'être associée à un interrupteur.

• Les caractères accentués ne sont pas gérés dans les noms (phase, modèle, fonctions) alors le nom de la phase de vol « défaut » utilise l'accentuation.

• Dans l'affectation des fonctions hélico, « tangage » est écrit à la place de « pas » et « profondeur » à la place de « tangage ».

D'une manière générale, ce soft doit énormément à Open9x et ses prédécesseurs. La couche d'attribution de fonctions qui a été ajoutée est louable pour ne pas trop dérouter

HOPPING · TELEMETRY · TRANSMISSION

RC SYSTEM

HOTT

von Graupner

VOUS AVEZ LE POUVOIR

MC-32 HOTT
16 VOIES • RÉF. N°33032
1495,00€

MX-10 HOTT
5 VOIES • RÉF. N°33110
112,00€

MX-12 HOTT
6 VOIES • RÉF. N°33112
209,90€

MX-16 HOTT
8 VOIES • RÉF. N°33116
359,90€

MX-20 HOTT
12 VOIES • RÉF. N°33124
509,90€

ELEKTRO ROOKIE
PRÊT POUR HOTT
RÉF. N°4239.HOTT
239,95€

MODULE VARIO/GPS
RÉF. N°33600
104,90€

GENERAL AIR MODULE VARIO
RÉF. N°33611
78,00€

ELEKTRO TRAINER
PRÊT POUR HOTT
RÉF. N°9544.HOTT
255,00€

Le parfait système RC en 2.4 GHz du débutant au pro pour tous modèles radio-commandés. Télémétrie intégrée avec langage vocal en français, sauf mx-10. Transmission des données télémétriques en temps réel. Binding et rebinding extrêmement rapides même sur une distance maximale. Réaction immédiate et super rapide des servos. Protection maximale antiparasitage. Retour d'infos des données GPS* avec données de la vitesse, tracé graphique sur PC. Intonation vario* comme dans les vols réels. Écolage sans cordon (connexion Bluetooth).

* Seulement avec option.

DEUTSCHE TECHNOLOGIE

Graupner

WWW.GROUPNER.FR