

Le T-33 Shooting Star de Velocity

Un jet EDF rapide et réaliste !

Le fabricant Velocity RC récidive, après le Mirage 2000 B présenté dans le MRA 805, avec un T-33 dynamique, très rapide aux trajectoires très pures. La turbine WM400 est cette fois-ci exploitée dans le haut de sa plage d'utilisation, la vitesse de la veine d'air en sortie de tuyère dépassant les 300 km/h !

Le T-80 fut le premier jet monoréacteur opérationnel de l'US Air Force. Le T-33, évolution d'entraînement du T-80 produit par Lockheed, a effectué son premier vol le 22 mars 1948, avec Tony Levier aux manches. Ce jet sera produit sous licence au Japon et au Canada, et utilisé dans vingt pays différents. La production totalisera 6 557 exemplaires. Le T-33 a été le jet monoréacteur le plus utilisé au monde dans les années 50-60. Velocity RC a donc choisi un avion de légende, très apprécié des modélistes du monde entier. Sa géométrie est issue d'une époque où les avions devaient voler avec une puissance relativement faible. Conformément à ce que j'évoquais dans le MRA 804 consacré aux turbines électriques, cette époque offre des avions dotés d'une surface en général bien adaptée aux jets électriques, des cellules ne traînant pas trop, des bras de leviers corrects et surtout des fuselages suffisamment vastes pour contenir l'équipement. Le concepteur du T-33, le Danois Claus Fjeldgaard, a bien étudié ce modèle, qui reste malgré tout simple à monter ou à faire voler.

LE KIT

La livraison, dans un emballage soigné, est rapide. Le conditionnement a parfaitement protégé le contenu pendant le transport. L'ouverture du carton permet



Le kit du T-33 est livré avec l'excellente turbine WM400 Velocity RC.

de découvrir un beau fuselage fibre peint (500 g), avec lignes de structure et des rivets moulés. La peinture métallisée argent et noire du plus bel effet est parfaitement appliquée. Les ailes en polystyrène coffrées balsa sont entoilées au film thermorétractable (67 et 81 g) ; il faudra juste retendre un peu l'entoilage mais il est proprement appliqué. La dérive est en fibre moulée à coller en place (41 g). Le stabilisateur est en planche balsa entoilée comme l'aile (15 g). Les bidons à disposer en bout d'aile sont optionnels, ils sont moulés en fibre et

peints comme le fuselage, finition type carrosserie automobile (2x66 g). La verrière moulée reste à peindre (33 g). Des sachets contiennent l'accastillage ainsi que les pièces en ctp découpé laser (97 g), et la turbine (67 g). Des planches d'autocollants pour la décoration sont fournies. L'impression générale est bonne, il y a manifestement plus de travail que sur le Mirage 2000B mais rien, a priori, de bien compliqué reste à faire. La notice au format PDF sera à télécharger sur Velocity-RC.com. Une première estimation donne donc une masse minimum de 834 g pour la cellule seule, 1084 g avec la turbine et le moteur (non livré dans le kit, d'une masse de 184 g). Il reste à ajouter la colle, le contrôleur, le récepteur, trois servos, la batterie de propulsion pour estimer la



Le T33 est un avion rapide, le décollage intervient à une vitesse proche de 60 km/h rendant impossible un lancer main.

masse en ordre de vol qui, sans train, avoisinera donc 1,6 kg comme indiqué par Velocity RC.

L'AÉRODYNAMIQUE

Claus, le designer du T-33, a judicieusement retenu un profil sage, proche d'un E193, gage d'un vol aisé en toutes situations. Ce profil a fait les beaux jours des débuts du F3B, il offre un bon compromis portance/finesse. L'épaisseur relative modérée inférieure à 11% autorisera des prises de badin joufflues sans pour autant se faire peur à l'atterrissage... Avec une charge alaire voisine de 75 à 80 g/dm², un profil porteur était indispensable sur un tel avion, compte tenu de sa taille moyenne. Mais nous allons voir que la vitesse de pointe ne sera pas pénalisée par ce profil, loin de là d'ailleurs... Les entrées d'air représentent 35 cm² (120%FSA)*, la veine d'air 37,39 cm² (127% FSA), la tuyère en sortie 23,8 cm² (80%FSA). La turbine WM400 affichant une FSA de 29,40 cm², le concepteur a donc opté pour un compromis plutôt axé sur un vol rapide. Le stabilisateur, avec 2,8 dm² et un bras de levier de 4,9 dm, affiche un volume de stabilisateur de 0,36, ce qui n'est pas surabondant mais suffisant. Les gouvernes sont plutôt dimensionnées maquette donc pas trop grandes, mais compte tenu de la vitesse de vol élevée, elles devraient se montrer largement suffisantes... L'absence de dérive sera normalement peu pénalisante, si le différentiel aux ailerons est bien réglé, compte tenu du domaine de vol recherché (vol rapide typé jet).

LE MATÉRIEL RC À PRÉVOIR

Un récepteur 4 voies suffit, puisque les commandes se résument à la profondeur, les deux servos d'ailerons et le moteur. Cependant, souhaitant décoller d'une piste, j'ai ajouté un train fixe avec roulette avant orientable. Dans ce cas, un récepteur 5 voies repré-

sente le minimum indispensable. Un train rentrant demanderait une 6^e voie. Pour les servos, en calculant le couple maximum nécessaire en vol (voir dossier servo MRA 807-808), 300 g/cm suffisent car les gouvernes sont petites, les angles de braquage faibles, hypothèse pour la vitesse maximale 210 km/h. Un servo 9 g de qualité à pignons karbonite ou métal sera parfait aussi bien pour les ailerons que pour la profondeur ; son couple sera sûrement sensiblement supérieur au besoin réel. Le U-BEC du contrôleur que j'ai choisi évite un U-BEC séparé ou une batterie séparée ; la masse du modèle n'est pas très élevée, mais la surface réduite par contre impose de ne pas alourdir la cellule inutilement.

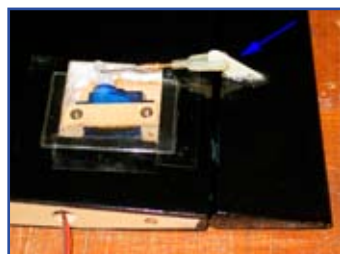
LES OPTIONS POSSIBLES

Il est possible de monter un train rentrant, léger mais robuste, ainsi qu'un servo pour contrôler la roulette avant en rotation pour faciliter le taxiage. J'ai opté pour un train fixe pour rester léger. Si on souhaite décoller uniquement avec une catapulte, c'est simple, il suffit de suivre la notice. On gagne alors en traînée et en masse, le T-33 délivrera alors les meilleures performances.

LA CONSTRUCTION

L'aile

Le travail sur l'aile est des plus classiques. Il commence donc par la pose des char-



Détails de l'installation d'un servo d'aileron et d'un guignol collé dans la gouverne.



Le collage des demi-ailes requiert un peu de soin pour respecter le dièdre et ne pas introduire de vrillage.

nières en fibre collées à la cyano fluide dans les fentes réalisées préalablement dans les demi-ailes et les ailerons. Les servos sont disposés à l'intrados dans des logements que vous devrez creuser vous-même. Sur l'avion de l'essai, une barrette en ctp 15/10 les immobilise. Les logements ont été ensuite fermés par une plaquette en plastique transparent pour vous permettre de voir le montage. Depuis, ces trappes ont été peintes en noir pour ne pas dénaturer le look de l'avion.

Les guignols du kit, bien que de bonne qualité, ont été remplacés par des guignols collés dans les ailerons. Prévoir des débaitements de +8 -6 mm.

On peut maintenant coller les demi-ailes sur le fuselage en respectant le dièdre de 10 mm en veillant à ne pas introduire un vrillage. Dans le fuselage, la clé d'aile a été renforcée avec du tissu de verre.

Le train d'atterrissage

Parmi les différentes options proposées par la notice en matière de train d'atterrissage, j'ai choisi pour mon avion d'installer un train fixe. Pour cela, j'ai confectionné des supports composés de quatre épaisseurs de ctp 50/10, emprisonnant une corde à piano coudée de 30/10. Ces blocs ont été collés dans l'aile



Les supports de train fixe, fabriqués maison.



Le collage des blocs à l'époxy à l'intrados.



Les jambes de train définitives maintenues avec des bagues d'arrêt de roues.

à l'époxy additionnée de fibre broyée. Pour terminer, il reste à confectionner les jambes de train maintenues avec des bagues d'arrêt de roues et les ailes sont terminées !

Le fuselage

Un peu plus de travail est à prévoir sur le fuselage. Il consiste essentiellement à coller les différents couples en place. En ce qui me concerne, compte tenu de mon choix de train fixe, le couple avant est refait en ctp 20/10 5 plis. Le train avant orientable 1/2A Dubro référence 234 est vissé avec sa commande animée par un servo de 9 g vissé sur une platine collée dans le fond du fuselage. Lors du collage du couple situé à hauteur du stab, il conviendra d'être attentif à son bon calage, ce couple comportant le renfort de pied de dérive. Le travail restant consiste à coller les couples supportant le servo de profondeur. On colle ensuite les renforts de fixation de la turbine WM400.



Le couple avant modifié.



Un servo de 9 g commande le train avant.



Il faudra être précis lors du collage de ce dernier couple !



L'installation du servo de profondeur.

Le stabilisateur

Le travail sur le stabilisateur est très réduit. Les fentes sont préparées en usine, ce qui est une bonne chose car la planche balsa 30/10 est plutôt mince. Il reste à coller les charnières à la cyano fluide.



La commande de profondeur est des plus classiques.

Il est ensuite fixé à l'époxy 30 minutes après avoir retiré l'entoilage au centre, en veillant à effectuer une mise en croix rigoureuse. Il ne restera plus qu'à passer la commande de profondeur et à visser le servo correspondant.

La dérive

La dérive composite est collée après avoir terminé le reste de la construction. Les excès de résine sont enlevés à l'alcool avant la prise définitive. Bien contrôler la perpendicularité.

Le cockpit

Le montage se termine en assemblant le cockpit qui sera maintenu pendant le vol par des aimants. Il reste à peindre la verrière pour figurer les arceaux, dommage que cela ne soit pas fait en usine, mais on trouve des caches déjà découpés dans le kit.



Les bidons du T-33 disponibles en option.

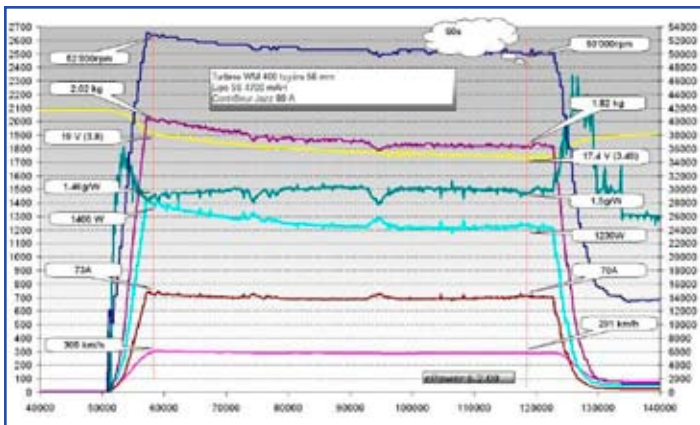
On pourra ajouter au réalisme en installant les bidons de bout d'aile prévus en option par le fabricant. Leur montage n'est pas indiqué dans la notice. Des clés en tube carbone 5 ou 6 mm sont bien adaptées et légères. Il faut savoir que cette option fait grimper la masse totale de 140 g ainsi que la traînée, ce qui n'est pas négligeable. En revanche, les trajectoires avec les bidons sont souvent plus pures, le léger snacking en air turbulent constaté sans les bidons sera évité.



La turbine VM400 livrée dans la boîte.



La verrière requiert un travail de peinture soigné.



Les résultats obtenus avec la VM400.

sage décision que celle-ci car malgré un marché très fourni, trouver le bon Kv, la qualité de fabrication apte à encaisser durablement de très hauts régimes

(55000 rpm), un diamètre d'axe compatible, relèvent parfois du parcours du combattant. Ce couple turbine-moteur alimenté par des LiPos performants,

LA FINITION

Les planches d'autocollants livrées correspondent à une autre version, gris métal. Les modélistes expérimentés pourront exercer leur talent pour «maquettiser» le T-33, en veillant toutefois à ne pas alourdir inutilement la cellule. Des pilotes, un poste de pilotage...

LA PROPULSION

La turbine WM400 Velocity est livrée dans le kit. Pas de risque d'erreur à l'achat ; comme elle est très performante, on ne peut qu'apprécier sa fourniture dans le kit. Elle sera de préférence associée au nouveau moteur que Velocity a décidé de faire fabriquer spécialement optimisé pour cette turbine. C'est une

une puissance de 1200 W absorbés est obtenue donnant vitesse????? de la veine d'air de 305 km/h au démarrage !

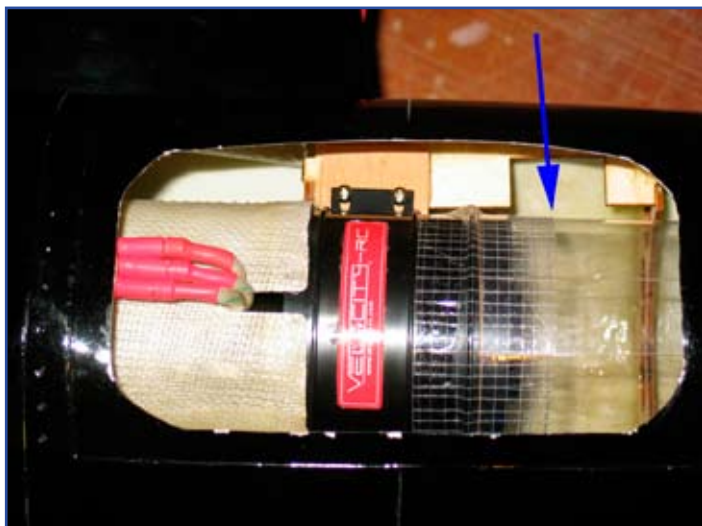
LE MOTEUR B29-56

Il s'agit du moteur Velocity le plus puissant, diamètre 29 mm, longueur carter 57 mm, masse 184 g, axe 4 mm rectifié à 3,17 pour l'accouplement. Le Kv 3200 conditionne la batterie utilisable, de 4 à 5 S (6 S pendant quelques secondes seulement). Valeurs électriques $I_0 = 4$ Ah, $R_i = 11$ mohm, $I_{max} = 100$ A, rendement maximum 82%, puissance nominale sous 5 S 1000 W. La qualité des composants est élevée, le bobinage très soigné (excellent remplissage), les aimants sont de type Neodym, le rotor est doté de quatre pôles, les roulements de fabrication japonaise, l'équilibrage soigné. Avec mes Lipos Polysquest 25C 2500 mAh, la consommation relevée au démarrage est de 52 Ah, soit environ 900 W absorbés. A titre d'info, les meilleurs Lipos sont les Kokam H5 (depuis l'écriture de cet article, d'autres produits ont fait leur apparition. A ce sujet, rendez-vous à la page ??? de ce même n°).

Le montage



Le moteur brushless B29-56 parfaitement adapté à la turbine livrée.



La tuyère est une simple feuille en plastique translucide cintrée.



Les passages bas plein badin, turbine à plus de 50000 rpm, sont très plaisants....

La turbine a déjà été décrite dans les MRA 804 et 805. Le montage doit être fait avec soin, un peu de frein filet sur les filetages de l'accouplement est nécessaire. Bien centrer le rotor, l'espace pales/carter est faible. Le rotor ne sera mis en rotation qu'avec les précautions d'usage, carter monté. Si de légères vibrations apparaissent, appliquer un peu de scotch dans le creux du rotor et le déplacer jusqu'à réduire au maximum un déséquilibre sensible. Sur quatre turbines WM400 essayées à ce jour, une seule avait besoin d'un léger équilibrage. Une clé de 10 mm est nécessaire pour serrer le rotor sur l'accouplement. La tuyère livrée avec la turbine ne sera

pas montée mais rangée soigneusement dans son conditionnement. Un cône d'éjection est constitué d'une feuille de plastique transparent roulée et scotchée sur la turbine comme indiqué dans la notice.

Le contrôleur

J'ai opté pour un Hobbywing 60 Ah continu 80 Ah en pointe, doté d'un U-BEC 2 à 6 S. Facile à programmer avec la carte optionnelle, il donne toute



Le contrôleur est un Turnigy d'Hobbywing de 60 A dont le BEC est à découpage, utilisable jusqu'à 6 S.

satisfaction : en 4S, il est surdimensionné ; par contre, en 5S c'est un peu juste avec des Lipo performants, un 80 Ah est nettement préférable.

L'ÉQUIPEMENT RADIO ET LES RÉGLAGES

J'ai monté ma fidèle Spektrum DX7 2,4 GHz avec un récepteur AR6000 6 voies, largement suffisant avec sa portée de plus de 600 m ; sa masse réduite de moins de 10 g est de plus appréciable. Trois servos 9 g de 900 g/cm (valeur fabricant) assurent le contrôle du vol. La programmation est rapide, les débattements sont ceux indiqués par Velocity RC : ailerons +8/-6 mm ; la profondeur +/- 10 mm et 35% d'expo sur les deux axes. Le centrage à 475 mm du nez indiqué dans la notice est très avant ; 485 mm est une valeur plus réaliste, qui sera obtenue en déplaçant la batterie, 5S 2500 mAh Polyquest 21C dans mon cas. Une capacité de 3200 mAh serait cependant mieux adaptée et même indispensable en 5 S pour supporter le courant de pointe de 70 A en début de décharge. Le contrôleur sera programmé en mode sans frein, le timing adapté aux moteurs 2-4 pôles (mode auto ou timing

minimum), coupure BEC progressive, le type d'accus sur Lipo.

LES ESSAIS EN VOL

Vidéo du vol : <http://video.google.com/vidoeplay?docid=2791703408786124184>

Le décollage

Si vous n'avez pas opté pour le montage d'un train, une catapulte est indispensable ; le lancement à la main d'un avion à turbine affichant 75 g/dm² de charge alaire est impossible. Si vous cherchez un schéma de ce dispositif, vous en trouverez un dans le MRA 805 page 79. Avec un train, le décollage se fait, suivant la force du vent, sur environ 30 à 40 m. Ne pas tirer fort sur le manche de profondeur fortement, laisser le T-33 prendre sa vitesse de croisière.

La prise d'altitude

Avec un accu 4 S, la montée se fait sous une pente de 30° environ. La trajectoire est tendue, les commandes suffisamment efficaces mais pas violentes. Ne pas trop s'éloigner quand même, la mise en virage est typique des avions rapides sans gouvernes de lacet. Avec un différentiel bien réglé, il y a peu de dérapage, le T-33 reste stable, précis aussi bien en roulis qu'en tangage.

La comportement à basse vitesse

Une fois arrivé à bonne altitude, un test de vol à basse vitesse est indispensable pour mieux appréhender l'atterrissage. Réduction des gaz, en cabrant progressivement, le T-33 ralentit puis part sur une aile, franchement mais se rattrape en 10 m environ. Il faut vraiment insister pour le faire décrocher moteur coupé, l'atterrissage ne devrait pas être trop difficile.

La voltige

Un T-33 n'est pas un Extra, mais la voltige de base aidée par la vitesse de vol et les trajectoires tendues sont agréables à passer. Le tonneau demande une petite poussée en phase dos, il désaxe peu. Les variantes à quatre facettes sont tout aussi faciles malgré l'absence de dérive pour corriger des petits écarts de trajectoire. Le vol dos n'est pas forcément favorisé par le profil employé mais est

maintenu sans difficulté. Les boucles peuvent être de grande amplitude, la prise de vitesse dans la phase descendante est sensible, sans plus. De faux renversements sont tentés, ils passent correctement si on donne l'ordre aux ailerons au bon moment.

Les évolutions réalistes

Les trajectoires à l'image des jets des années 50-60, tout en souplesse, sans ordre violent sont faciles à obtenir avec le T-33. De belles présentations avec passages bas ventre ou dos sont possibles sans grand risque ; les retournements, immelman, tonneaux légèrement barriqués passent avec une grande facilité.

L'atterrissage

Ici, il faut garder présent à l'esprit que ce jet est tout de même chargé à 80 g/dm², donc ne pas trop le ralentir ; faire une approche longue sans mise en incidence importante pour éviter tout décrochage au ras du sol, on arrondit juste avant le toucher de roues. Le T-33 se pose comme un vrai jet, rien de bien difficile pour les pilotes habitués aux avions rapides. Le T-33 s'adresse à des pilotes expérimentés, mais il est inutile d'avoir une énorme expérience pour le faire voler en sécurité. Globalement, le T-33 est sain, facile à prendre en main ; seule sa taille relativement modeste oblige à ne pas trop s'éloigner. Les longues prises de badin sont très belles : le bruit



Retour de mission pour ce T33. L'atterrissage demande une piste assez longue, 70 m au minimum, en l'absence de vent.



Le module How Fast est scotché sur l'aile du T-33 pour mesurer avec précisions les performances.

strident de la turbine Velocity avec son chuintement caractéristique participe au plaisir de piloter ce jet.

en piqué seront probablement obtenus.

FLY OFF

LA MESURE DES PERFORMANCES

Le module How Fast est cette fois encore monté sur le T-33 pour connaître avec précision sa plage de vitesse. Les mesures ont été effectuées par une température de 10°C, c'est donc un air dense peu favorable à la prise de vitesse mais porteur et donc rassurant à l'atterrissage. La vitesse maximale est enregistrée après un piqué vertical de 100 m. Nul doute qu'il serait possible d'aller plus vite mais cette vitesse est plus représentative de ce que tout pilote pourra obtenir avec la configuration retenue. Si la vitesse pure est votre objectif, ne montez pas de train et prenez des LiPos haut de gamme. Dans cette configuration, les 200 km/h, l'été avec un air peu dense,

Ce T-33 est un modèle très plaisant à faire évoluer. Nous sortons ici des park flyer EDF dotés d'une puissance modeste. Velocity RC signe un modèle performant dans tous les sens du terme. Cet avion, destiné à des pilotes habitués aux modèles rapides, concilie une silhouette semi-maquette réussie avec un niveau de performances de premier plan. En 5 S, avec plus de 1000 W, la turbine WM400 de 70 mm de diamètre lancée à 52000 rpm offre une poussée de 2 kg que l'on trouve sur des diamètres plus proches des 90 mm (voir MRA 808). La vitesse de la veine d'air proche de 300 km/h nous fait directement passer à un niveau de performance élevé. Bruit strident, trajectoires balistiques, les amateurs de sensations seront servis ! En 4 S, on obtient un vol réaliste qui

Les + & les -

Les points forts

- Un kit complet avec pièces découpées laser et turbine
- Une conception simple
- Un niveau de performances élevé
- Un pilotage aisé pour cette catégorie
- Un moteur de haute qualité très puissant
- Le rendement de la turbine WM400 est appréciable
- Une cellule utilisable avec un accu Lipo de 4 à 5 S (voire 6 S)
- Une notice, en anglais, mais les photos sont très simples à comprendre

Les points faibles

- Le montage d'un train reste à l'initiative de l'acquéreur
- La verrière à peindre
- Faiblesse au niveau de la clé d'aile dans le fuselage
- La planche d'autocollants ne correspond pas au T-33 Silver Star CAF 414 Squadron 75th
- RCAF

Carnet d'adresse

Lien T-33 Velocity RC RC Groups :

www.rcgroups.com/forums/showthread.php?t=882384
<http://lemdecal.com/T-33%20.42%20photo%20gallery.html>

colle bien à cette reproduction. Velocity indique que l'on peut pousser le moteur avec un accu 6 S quelques secondes, mais est-ce bien raisonnable...

Bons vols à toutes et à tous !

* FSA = Fan Swept Area (voir notre dossier spécial turbine 70 mm dans les MRA 804 et 805). •

Info kit

T-33 Silver Star CAF 414 Squadron 75th RCAF

Echelle : 1/10

Conception : Claus Fjeldgaard

Fabricant : Velocity

Type de kit : ARF

Fuselage : fibre de verre

Aile : polystyrène expansé coffré, entoilé (film thermo rétractable)

Profil : type Eppler 193 modifié 10,8 % ER

Empennage horizontal : planche balsa 30/10

Domaine de vol : vent nul à force 5-6

Vitesse maxi en palier : 128 km/h

Vitesse de décrochage : 50,1 km/h

Motorisation Velocity : moteur B29-56 + turbine WM400

Batterie : Lipo 4 à 5 S

Autonomie : cinq minutes (Lipo 5 S 2500 mAh)

Niveau de pilotage requis : pilote expérimenté

Envergure : 1125 mm

Longueur : 1090 mm

Surface : 21 dm²

Masse : 1690 g (5 S 2500 mAh)

Charge alaire : 80 g/dm²

Distribué en Europe par Elektro Flug (Suisse)

<http://www.elektroflug.ch/>

Paramètres	Décollage	Montée au décollage	Maximale palier	Vmax piqué 100 m
Turbine WM400 Velocity RC, accu Polyquest 4S 2500 mAh 21C, moteur Velocity B29-56				
Mesure m/s	13,92	19,72	38,33	47,02
Mesure km/h	50,10	71,00	138,00	169,30