

Voici les deux Twister d'Electronic Model : à gauche le "19", pour 8/14 éléments, qui pourra remplacer un 40/45 2-temps ou 50 4-temps, à droite le "29", pour 12/20 éléments, qui pourra remplacer un 60 2-temps ou 70 4-temps.



Le rendement en

Les moteurs brushless de type "LRK" rencontrent un fort succès. Pour répondre à cette demande, Electronic Model propose depuis juin dernier des moteurs de ce type : les Twister 19 et 29.

Twister... voilà un nom surprenant pour un moteur électrique, sans doute en relation avec la notion de rotation, ou avec la puissance dévastatrice de la tornade du film du même nom ! Jusque-là principalement fabriqués en Allemagne, ces moteurs étaient annoncés pour des puissances importantes et des masses faibles, mais le rendement n'était pas toujours à la hauteur. L'objectif de

Fabrice Noro (monsieur Electronic Model) était d'offrir, en plus d'un moteur robuste et fiable, des performances et surtout un rendement à la hauteur de ses moteurs de compétition (sur les podiums depuis quelques années en F5B). Objectif d'autant plus délicat que le prix se devait d'être attractif.

Chaque moteur Twister est livré dans une boîte de couleur fuschia. A l'ouverture, le brillant des flasques en alu finement usinés et le logo "flashy"

titillent agréablement le regard : c'est une belle pièce dont la facture met en confiance. L'objet est accompagné d'une notice claire et détaillée, où l'on trouve notamment une liste non exhaustive des contrôleurs compatibles, des tableaux de mesures, et quelques renseignements utiles dont des recommandations de démontage. En effet, ce moteur peut être démonté, notamment parce qu'il peut être fixé de deux façons : soit par l'avant, soit en

Texte & photos Patrick DOTAX

le retournant pour une fixation directe sur cloison pare-feu (ce qui impose alors de démonter le moteur pour retourner l'arbre du bon côté).

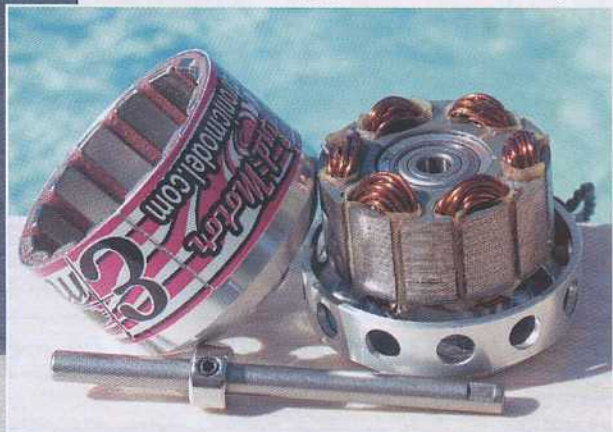
Un moteur qui se démonte facilement

Puisque ce moteur est démontable, ne nous en privons pas...



Le Twister 19, c'est pas plus gros que ça : 42 mm de diamètre, 70 mm de long avec l'axe (50 mm hors axe), et un poids ridicule en regard de la puissance potentielle.

Le Twister 19, facile à démonter, est ici à cœur ouvert. On voit à gauche le rotor et ses aimants, à droite le stator et son bobinage en fil de cuivre émaillé. Notez le gros diamètre des roulements, gage de résistance et de longévité.



plus !

Dévisage de la vis 6 pans creux sur l'épaule, on tire doucement sur la cloche dans l'axe (faut tirer fort car les aimants ont la pêche), et voilà les entrailles de la bestiole. Côté rotor, les aimants sont protégés par nickelage et sont noyés dans une résine phénolique pour résister aux vibrations d'une hélice mal équilibrée. A l'intérieur du flasque, le prolongement de l'alésage de l'axe pour une longueur totale de 17 mm (soit plus de 3 fois son diamètre) et son raccordement conique avec la cloche garantissent un guidage précis et une rigidité indispensable à cet endroit. Côté stator, le bobinage en

fil de cuivre émaillé noyé dans de la résine haute température remplit bien les encoches, et les roulements sont de gros diamètre, gage de résistance et de longévité. A ce sujet, j'ai été le témoin d'un "magnifique" crash : un copain, Arnaud Krebs, pilotait son Magpie 50 lorsque, à la suite d'un problème sur l'accu de réception, celui-ci a brutalement piqué vers le sol... l'avant de l'avion fut désintégré mais le Twister est resté intact ! Continuons notre inspection : les fils d'alimentation sortent à travers des passe-fils souples. Le fait que les fils soient rigides est, en dehors de l'apparen-

ce peu esthétique que cela leur donne, une bonne idée : cette rigidité leur évite tout contact intempestif avec la cloche du moteur. Enfin, l'arbre de 5 mm de diamètre est en acier trempé et cémenté (carbonituration). Cet ensemble de qualités permet au fabricant d'offrir une garantie de 3 ans !

Le Twister est un moteur électrique dit "brushless" basé sur deux principes : le rotor externe, ou "en cloche", associé à un "réducteur" magnétique.

La technique du Twister est basée sur deux principes

1 • Les moteurs à rotor externe existent depuis fort longtemps : j'utilisais il y a plus de 20 ans des ventilateurs à rotor externe de marque Papst et Etri. Le rotor externe (et non pas à stator tournant comme j'ai pu l'entendre parfois) est, comme son nom l'indique, à l'extérieur du moteur. Le stator et le bobinage se trouvent donc à l'intérieur. La partie rotor, composée de fer et d'aimants, occupe moins de volume que l'ensemble stator et bobinage, donc, en plaçant le rotor à l'extérieur, on obtient une jonction magnétique stator/rotor sur un diamètre bien plus important que sur un moteur standard, comme si le moteur était plus gros. Le couple disponible est donc bien plus important.

2 • Le principe de réduction magnétique a été initialement basé sur un moteur à rotor interne de 14 pôles à aimants permanents et un stator de 12 pôles. C'est une étude de P. Zielinski et K. Schoepp d'une université polonaise faite en 1991. Pour faire une courte explication, disons que le champ magnétique tourne (sur un Twister) 7 fois plus vite que le rotor lui-même. On peut considérer que cela remplace un réducteur 7/1. Encore une fois, cette caractéristique décuple le couple.

Ces deux techniques utilisées ensemble donnent des moteurs communément appelés LRK, acronyme issu des noms des trois initiateurs de ce concept. Elles sont bien distinctes et certains fabricants utilisent parfois l'une ou l'autre indépendamment : on trouve par exemple chez Plettenberg la série "Freestyle" qui est basée sur le principe de réduction magnétique mais avec un rotor interne. On trouve par contre chez Aeronaut les moteurs Actro qui sont des moteurs à rotor externe n'utilisant pas le principe de réducteur magnétique. Les actuels moteurs LRK, qui regroupent les deux techniques, sont les Flyware,

Torcman, Axi... et Electronic Model. Le principal attrait de ce type de moteurs est de pouvoir tourner une grosse hélice sans réducteur puisque les deux techniques cumulées leur confèrent un couple très important avec une faible masse.

Sur quels modèles monter ces Twister ?

La destination principale du Twister est le remplacement d'un moteur thermique. Le Twister 19 est destiné à remplacer un moteur 40/45 2-temps ou 50 4-temps, et ce sous 12 à 14 éléments. La majorité des kits du marché, trainer, petit multi, warbird jusqu'à 2,5 kg, pourront être ainsi convertis avec facilité et sans risque d'être sous-motorisés. Comme "qui peut le plus peut le moins", ce moteur fonctionne aussi avec 10 éléments pour remplacer un 5 cm3, ou même 8 éléments en remplacement d'un 3,5 cm3. Le Twister 29 est quand à lui destiné à se substituer à un 60 2-temps ou 70 4-temps sous 16 à 20 éléments. Les accros à l'électrique (et les autres) pourront donc motoriser des modèles jusqu'à 7 kg. Le Twister 29 sera dans sont élément sur un multi de 1,80 m et 4 kg, ou bien un Piper de 2 m et 6 kg. Pas mal quand on sait que le moteur ne pèse que 220 grammes ! Comme pour son petit frère, le Twister 29 peut être utilisé avec moins d'éléments, seulement 12 ou 14. L'hélice peut être alors de taille considérable (environ 15 pouces de diamètre) et donnera un look d'enfer à votre Corsair 40 ou votre Gee Bee (enfin une hélice qui dépasse du capot).

Les Twister, bien que d'un diamètre un peu important, pourront également se caser dans le nez des motoplans. Cela implique de couper le nez du fuselage assez loin, et d'utiliser un porte-pales de grand diamètre (45 mm, disponible chez Graupner et Robbe).

Pour vous aider à choisir votre chaîne de motorisation, je vous propose le **tableau 1** (voir page suivante), en considérant que les éléments cités ont

BRIEFING	
Twister 19	
PRIX TTC INDICATIF /	95 €
Twister 29	
PRIX TTC INDICATIF /	125 €
DISTRIBUTEUR	
Electronic Model	



Compte tenu de sa taille, ce moteur est facile à installer sous n'importe quel capot-moteur, fixé ici par l'arrière sur un bâti en porte-à-faux. On voit le variateur placé juste derrière.



S'il peut remplacer facilement un moteur thermique, le Twister 19 peut également remplacer un moteur électrique pour améliorer puissance et rendement (ici sur un hélicoptère Logo 10).

été choisis pour rester dans des consommations raisonnables autour de 30 A au sol, c'est-à-dire dans la plage idéale de rendement de ces moteurs (les données de ce tableau ont été recueillies durant les tests, auprès d'utilisateurs et du constructeur).

Les moteurs Twister peuvent bien sûr être utilisés sur des hélicos prévus pour l'électrique mais ils peuvent aussi remplacer les moteurs thermiques sur des modèles traditionnels. Si vous avez un Shuttle, un Caliber ou encore un Raptor classe 30, vous pouvez utiliser le Twister 19 avec 16 éléments. Même chose pour une mécanique Graupner Heim avec un Twister 29 et 24 éléments. Le **tableau 2** regroupe les diverses applications déjà testées (les données de ce tableau ont été recueillies auprès d'utilisateurs et du constructeur).

Le Twister 19 au banc d'essai

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour les tests des moteurs, mais si connaître les performances d'un moteur lorsqu'il est plein gaz est important, il est tout aussi intéressant d'avoir ses caractéristiques à des régimes et puissances intermédiaires car, en vol et au vu des puissances disponibles, il est quasi-

ment obligatoire de jouer des "gaz", tout comme en thermique. Après discussion sur un forum internet des paramètres à mesurer et du protocole d'essai, j'ai choisi la méthode de Michel Roger (merci MicRolax !), qui consiste à mesurer simultanément la tension en entrée de contrôleur et le courant consommé, et ce à différents régimes de rotation (4.000 t/mn, 6.000 t/mn, etc...) obtenus par dosage des gaz. Les mesures sont renouvelées avec des hélices différentes. Les résultats ont l'avantage de tenir compte de la perte dans le contrôleur (bien que faible) et surtout de pouvoir être comparés avec n'importe quel autre ensemble moteur + contrôleur utilisant les mêmes hélices, indépendamment de la qualité de l'accu.

N'ayant pas de pack de 16 et 18 éléments, encore moins de 20, ni d'hélices de plus de 12,5 pouces, le Twister 29 a échappé du banc de torture ! Je me suis donc vengé sur le 19, dans les conditions suivantes :

- matériel utilisé pour les tests : Twister 19, contrôleur Flash 170 K2 timing 4 degrés, accus 10, 12 et 14 éléments GP 3300 mA/h, hélices Graupner Cam Prop.
- appareils de mesure : compte-tours Thunder Tiger, pince ampérométrique Chauvin Arnoux F03, voltmètre Velleman DVM830, le tout vérifié par comparaison avec des instruments de labo étalonnés.

Tableau 1

EXEMPLES D'APPLICATIONS "AVION" DES TWISTER 19 ET 29

Les éléments recommandés sont des Ni-MH 3000 ou 3300 mA/h

MODÈLE	1,5 À 2 KG	2 À 2,5 KG	2,5 À 3 KG	3 À 4 KG	4 À 5 KG	5 À 6 KG	6 À 7 KG
Avion de début, oldtimer, maquettes lentes	- Twister 19 - 7 éléments - Hélice : APC 13 x 8	- Twister 19 - 8 éléments - Hélice : APC 13 x 6	- Twister 19 - 10 éléments - Hélices : APC 11 x 6 APC 12 x 5 APC 13 x 4 Cam Prop 12 x 6	- Twister 19 - 12 éléments - Hélices : APC 11 x 5 Cam Prop 11 x 6	- Twister 19 - 16 éléments - Hélices : APC 13 x 7 APC 13 x 8	- Twister 19 - 18 éléments - Hélice : APC 13 x 7	- Twister 19 - 20 éléments - Hélices : APC 13 x 5 Cam Prop 13x6
Trainers, maquettes rapides	- Twister 19 - 8 éléments - Hélice : APC 13 x 8	- Twister 19 - 10 éléments - Hélice : APC 12 x 6	- Twister 19 - 12 éléments - Hélices : APC 11 x 5 Cam Prop 11 x 6 - ou 14 éléments + hélices APC 10 x 5 Cam Prop 10 x 6	- Twister 29 - 16 éléments - Hélices : APC 13 x 8 APC 13 x 9	- Twister 29 - 18 éléments - Hélices : APC 13 x 7 APC 13 x 8	- Twister 29 - 20 éléments - Hélice : APC 13 x 6	
Multis, warbirds	- Twister 19 - 10 éléments - Hélice : APC 12 x 6	- Twister 19 - 12 éléments - Hélice : APC 12 x 6 - Twister 29 - 12 éléments - Hélices : APC 15 x 8 APC 13 x 10 APC 14 x 10	- Twister 19 - 14 éléments - Hélices : APC 10 x 5 Cam Prop 10 x 6 - Twister 29 - 14 éléments - Hélices : APC 13 x 9 APC 12 x 10	- Twister 29 - 16 éléments - Hélices : APC 13 x 8 APC 13 x 9 - ou 18 éléments + hélices APC 13 x 7 APC 13 x 8	- Twister 29 - 20 éléments - Hélice : APC 13 x 6		
3D, funfly	- Twister 19 - 10 éléments - Hélice : Cam Prop 13 x 6 - ou 12 éléments + Cam Prop 14,5 x 4	- Twister 19 - 14 éléments - Hélice : APC 13 x 4	- Twister 29 - 16 éléments - Hélice : APC 14 x 6	- Twister 29 - 20 éléments - Hélice : Cam Prop 14,5 x 4			

