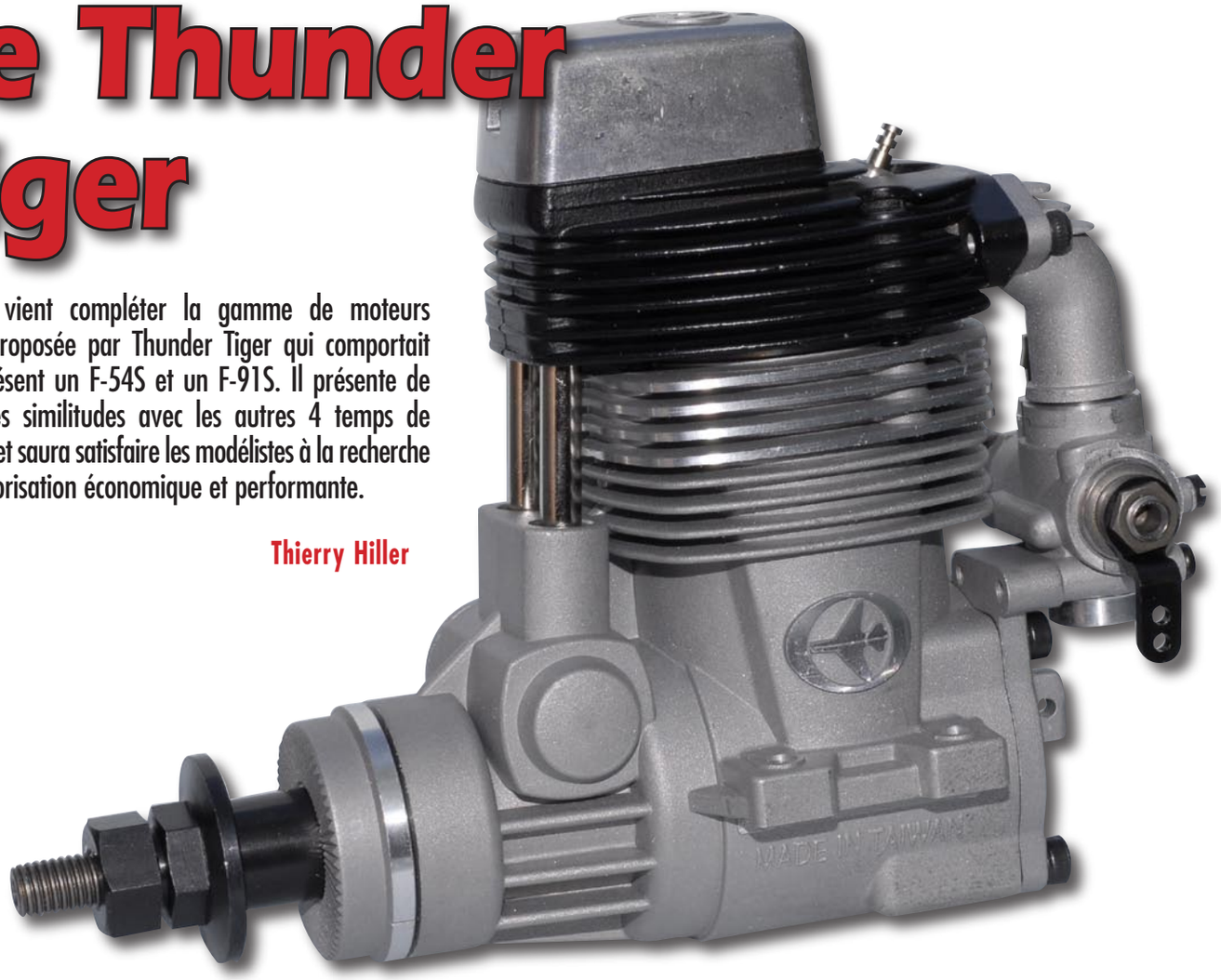
ESSAI

Le F-75S de Thunder Tiger

Le F-75S vient compléter la gamme de moteurs 4 temps proposée par Thunder Tiger qui comportait jusqu'à présent un F-54S et un F-91S. Il présente de nombreuses similitudes avec les autres 4 temps de la marque et saura satisfaire les modélistes à la recherche d'une motorisation économique et performante.

Thierry Hiller

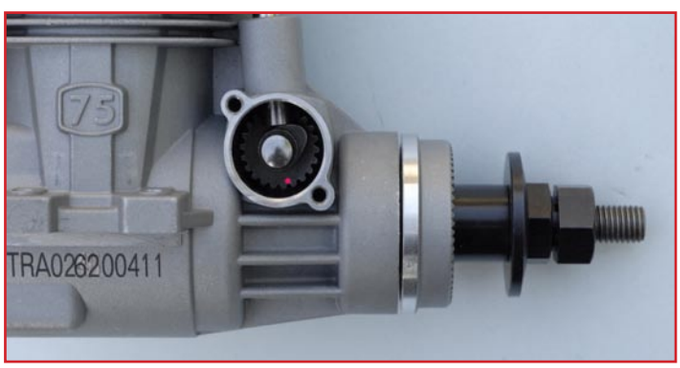


Ce moteur est fabriqué en Chine selon des standards de qualité élevés. Le modèle F-75S délivre une puissance de 1,2 ch, suffisante pour de nombreuses applications où un 4 temps est bien plus agréable qu'un 2 temps. Ses cotes de fixation étant de 20 x 45 mm, il est très compact pour sa cylindrée ; il est donc facile à installer dans une cellule. Le Thunder Tiger F-75S pourra apporter, grâce à son fonctionnement en 4 temps, à la fois une consommation raisonnable et un couple important lié à sa cylindrée. Son agrément d'utilisation est remarquable, en particulier un niveau sonore réduit, permettant de respecter l'environnement de nos terrains, exigence de plus en plus indispensable.

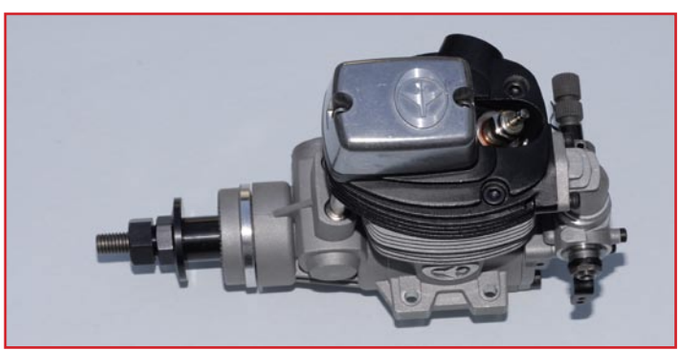
Le carter moteur

Il est du type monobloc et reprend la même configuration générale que celle rencontrée sur la gamme des moteurs 4 temps Thunder Tiger, qui est d'ailleurs fortement ressemblante à celle d'autres moteurs d'origine japonaise. La qualité de fonderie est bonne. On remarque immédiatement le numéro de série du moteur positionné sous la patte de fixation du côté gauche du moteur.

De nombreuses ailettes de refroidissement sont obtenues par moulage ; elles sont partiellement usinées pour leur donner un bel aspect brillant. Les entraxes de fixation sur le bâti moteur sont comme indiqué précédemment de 20 x 45 mm. L'avant du carter comprend le logement d'arbre à came, celui-ci est monté sur des paliers en bronze et non sur des roulements comme c'est généralement le cas ; on pourra être surpris par cette économie sur un moteur de cette cylindrée. On remarquera que l'arbre à came est doté d'un



La dépose du palier d'arbre à came, cette pièce est dotée d'un repère d'indexation.



vues d'ensemble du moteur

Un simple palier équipe la came engrenant avec le vilebrequin.

présentent un diamètre de 1,97 mm. Ces tiges sont protégées par des tubes en acier chromé munis de deux joints toriques pour assurer leur étanchéité avec le carter et la culasse.

Un reniflard de mise à l'air libre du carter est présent sur son bouchon de fermeture arrière et permet d'évacuer les restes de carburant, notamment l'huile ayant servi à la lubrification du bas moteur, «lubrification par fuite de piston». Il est possible d'y adjoindre

Le moteur équipé de son pot d'échappement.

repère d'indexation qui correspond au point mort haut du moteur. Aussi lors du remontage de ce type de moteur, il est impératif de prendre garde au bon positionnement de l'arbre à came sous peine d'altérer fortement le bon fonctionnement du moteur. Deux logements usinés permettent de recevoir les roulements à billes du vilebrequin. Le roulement arrière présente la particularité d'être équipé d'un flasque en matière synthétique ; le roulement avant est plus conventionnel.

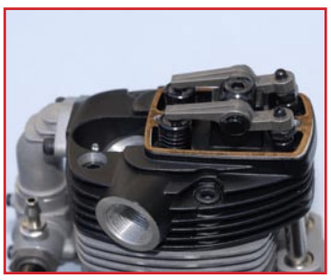
Deux poussoirs en acier oscillent directement dans le carter, ils viennent commander les tiges de culbuteurs qui

Le pot est constitué de deux pièces principales, une prise de pressurisation est disponible.

une Durit pour évacuer ces résidus en dehors de la cellule, mais attention elle ne devra pas dépasser 10 cm maximum et ne pas avoir un trop petit diamètre sous peine de faire chauffer exagérément le moteur.

La culasse

Cette pièce réalisée en aluminium, est entièrement revêtue d'une peinture noire puis usinée. Contrairement à l'habitude sur ce genre de moteur, elle n'intègre aucun insert en bronze qui pourrait faire office de guide et de siège de soupape. La culasse est dotée de



Le couvre-culasse est déposée et les culbuteurs sont visibles.

nombreuses ailettes de refroidissement. Une opération de taraudage est directement effectuée dans la culasse pour recevoir la bougie ; il conviendra de limiter le couple de serrage lors de l'installation de la bougie et ce, tout particulièrement à chaud. L'axe de bougie est légèrement incliné vers l'arrière du moteur. La culasse se plaque lors du serrage des quatre vis de fixation sur le haut de la collerette de la chemise. On gardera en mémoire que l'une des vis de fixation est située sous le culbuteur d'admission, il faut donc déposer ce sous-ensemble avant de déposer la culasse.

Les deux culbuteurs sont réalisés en acier et maintenus sur leur axe par le biais de circlips. Pour extraire une soupape, il suffit de comprimer son ressort pour pouvoir ôter le circlip qui maintient la queue de soupape, la coupelle d'appui du circlip peut alors être déposée. La soupape d'admission a un diamètre de 12 mm, celle d'échappement ne mesure que 11 mm, ce qui est classique sur un 4 temps où on privilégie l'admission.

Le bouchon de carter

Il est réalisé en aluminium, la pièce est moulée sous pression puis usinée. L'étanchéité avec le carter est assurée par un joint papier. Sa fixation sur le bloc moteur est assurée par 4 vis six pans creux. Le bouchon de carter est équipé en son centre d'un reniflard. Le carburateur est maintenu via deux vis de serrage sur le bouchon de carter, on remarquera que sa position est réversible.

Le vilebrequin

Il est supporté par deux roulements à billes. Le roulement avant est équipé d'un flasque tout comme le roulement arrière ; l'étanchéité de ce dernier est assurée par un joint synthétique, ce

Les culbuteurs sont équipés de réglages avec blocage par contre-écrou.

Les tiges de commande des culbuteurs et poussoirs sont classiques.

La culasse après dépose des culbuteurs.

qui est pour le moins inhabituel. Le vilebrequin comprend un pignon usiné dans sa partie antérieure entraînant le pignon d'arbre à came.

Le vilebrequin est équilibré par ablation de masses latérales de part et d'autre du maneton ; il comprend de plus un alésage dans sa partie centrale afin de l'alléger. Il n'y a donc pas de flasque complète pour masquer le roulement arrière. Le filetage est identique aux moteurs japonais de cylindrée équivalente et comprend 28 filets au pouce sur un diamètre d'un quart de pouce, donc très proche de 6 mm. Il est suffisamment long pour permettre le montage d'une hélice et de son cône. Le plateau d'hélice en aluminium est obtenu par moulage. Il est fortement allégé et présente des stries sur sa face avant pour immobiliser l'hélice en rotation par rapport au vilebrequin. Son indexation est assurée par le vilebrequin qui est équipé de deux plats d'entraînement ; l'assemblage comprend donc un nombre limité de pièces, ce qui contribue à la réduction des coûts de production du moteur.

L'hélice est immobilisée par un écrou et contre-écrou contribuant à améliorer la sécurité d'utilisation du moteur en réduisant les risques de desserrages accidentels fréquents sur les moteurs 4 temps avec perte d'hélice. Il n'est peut-être pas inutile de rappeler qu'une hélice peut se révéler redoutable lorsqu'elle est projetée devant le moteur vers l'utilisateur.

La chemise

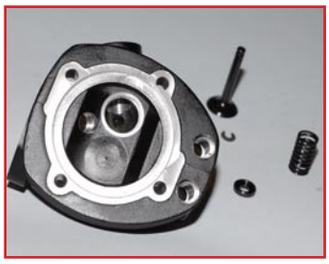
Le moteur est du type segmenté, il comprend donc une chemise en acier. Ses surfaces intérieures et extérieures sont réalisées avec une grande précision par rectification. L'alimentation et l'échappement étant assurés par le biais de deux soupapes, la chemise ne comprend aucune lumière telle que pratiquée sur un moteur deux temps du type Schnurle. La chemise intègre dans sa partie supérieure une collerette de 2 mm qui vient se positionner contre la culasse. Un joint en alliage de cuivre de trois dixièmes de millimètre est intercalé entre chemise et culasse. L'extrémité inférieure de la chemise reçoit un chanfrein sur l'intérieur de sa paroi, favorisant la rétraction du segment de piston.
Le diamètre interne de la chemise atteint 28,33 mm pour un diamètre externe de 31,57 mm. L'épaisseur de ses parois est d'environ 1,6 mm. Le frottement du

La soupape d'admission de diamètre supérieur à celui de l'échappement.

segment de piston dans la chemise est modéré mais perceptible.

Piston et bielle

Le piston est réalisé en alliage d'aluminium à partir d'une ébauche moulée, il est entièrement usiné sur toutes ses surfaces extérieures. Il présente une épaisseur de 2 mm sur son sommet et sur sa périphérie supérieure ; l'épaisseur de la jupe est réduite dans sa partie inférieure. Le piston est



La culasse n'est équipée d'aucun insert au niveau des soupapes, solution visant l'économie.

fortement allégé en dehors de ses zones de guidage, ce qui permet de réduire l'inertie de l'équipage mobile (moins de 19 grammes).
Le piston est pourvu d'un segment unique d'une épaisseur d'un millimètre, son diamètre est de 28,24 mm. La bielle en aluminium est entièrement usinée et présente deux paliers en bronze dont un seul est équipé d'un trou de lubrification. L'axe de piston est un tube d'acier rectifié d'un diamètre de 6 mm. Cet axe est immobilisé dans le piston par un jonc en fil d'acier ; en effet, il vient en butée d'un côté du piston car l'alésage pratiqué dans le piston n'est pas totalement débouchant. Le diamètre du piston semble très important par rapport à la cylindrée de ce moteur.

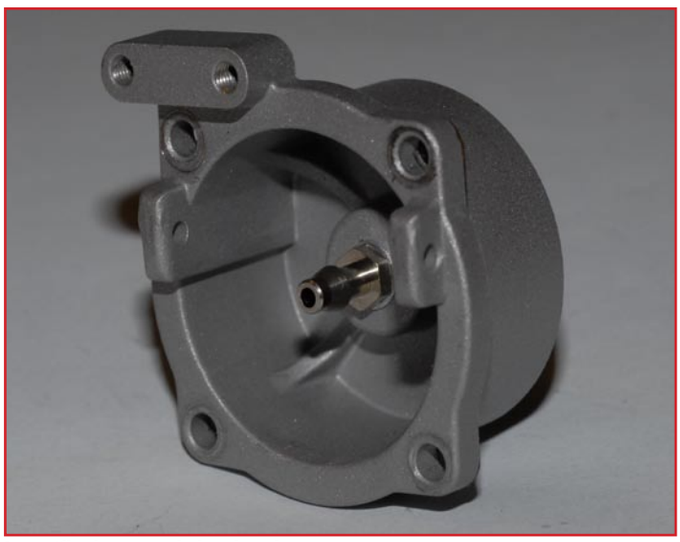
Le carburateur

Le carburateur est immobilisé sur le bloc moteur par le biais de deux vis. Il est équipé d'un pointeau principal et d'un réglage du ralenti. Il peut être monté de deux façons sur le carter, ce qui permet de positionner le pointeau principal d'un côté ou de l'autre du modèle selon le besoin. Il est néanmoins souvent plus agréable de ne pas avoir le pointeau principal sous le pot d'échappement, ce qui limite le risque de brûlure.
Le manuel indique les valeurs de préréglage des pointeaux qui se sont révélées bien adaptées avec le carburant utilisé pour l'essai et l'hélice 11 x 8. Ce

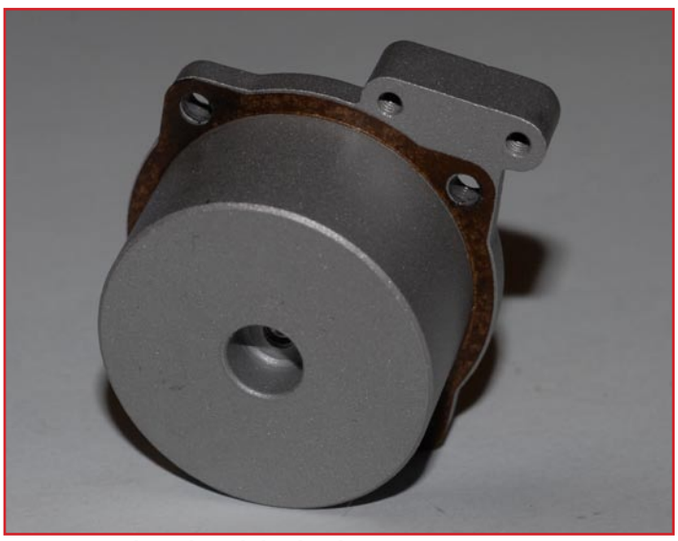
La queue de soupape est retenue par un simple clip.

Les tubes de protection des tiges de culbuteurs.

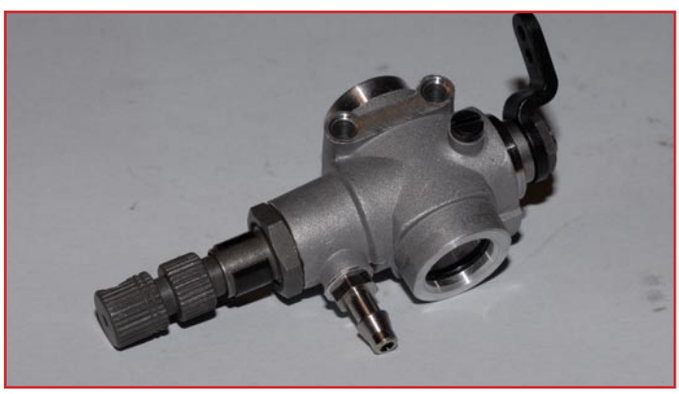
carburateur est équipé d'un joint torique qui assure l'étanchéité avec la pipe d'admission. L'arrivée de carburant s'effectue classiquement par un petit tube du côté du pointeau principal. Du côté opposé, un contre-pointeau est utilisé pour régler les conditions de fonctionnement du ralenti. Le pointeau principal assure le réglage de carburation aux pleins gaz.



Le reniflard sort par le bouchon de carter.



Un joint assure l'étanchéité du bouchon de carter.



Le montage du carburateur est réversible.

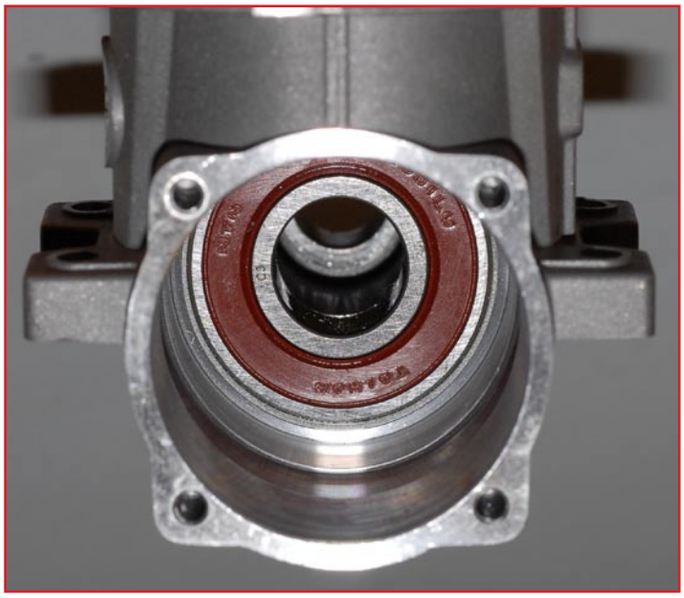
Sur un modèle d'avion, la commande de gaz située à l'arrière du moteur sera favorable à la sécurité.

Elle peut se placer en différentes positions angulaires relatives, puis être immobilisée par une vis six pans. Il faudra veiller à bien vérifier le bon ajustement de cette commande avant installation du moteur dans l'avion car son accès pourra par la suite être plus difficile. Le carburateur est dépourvu de vis de butée de déplacement de boisseau ; il est donc possible de fermer totalement l'entrée du carburateur et de stopper le moteur, après un réglage approprié du servo de gaz.

Essais sur banc

Le Thunder Tiger F-75S a été testé avec une météo clémente, la température avoisinant les 20°.

Le pot livré avec le moteur a été positionné sur le carter et la prise de pressurisation a été connectée au réservoir.



Le roulement arrière est équipé d'un flasque en matière synthétique.

Le piston segmenté, de hauteur réduite est fortement allégé.

La bielle est équipée de deux paliers en bronze.

Le vilebrequin est équipé d'un engrenage pour commander l'arbre à came.

La finition de l'arbre à came est correcte.

Le pot est réalisé à partir d'un bloc d'aluminium entièrement usiné. Il est vissé sur un coude en acier. Le corps du pot est réalisé par tournage d'un bloc d'aluminium qui est ensuite revêtu d'une peinture noire. Il est obturé à l'une de ses extrémités par une pièce probablement sertie sur le corps du pot. Les contre-écrous de la pipe d'échappement doivent être modérément serrés pour éviter d'abîmer le pot ou la culasse dont l'aluminium est plutôt tendre.

Le carburant utilisé avait la composition suivante : méthanol 62%, huile synthétique Synth glow 18% et nitrométhane 10%. On peut recommander un carburant contenant au moins 15% d'huile synthétique et même en supplément quelques pour cent d'huile de ricin qui limitera les phénomènes de corrosion au niveau des roulements et du vilebrequin. L'huile Synth glow est très fluide, limite le niveau d'usure des moteurs ainsi que la corrosion interne du moteur ; de plus, sa combustion quasiment parfaite ne conduit à aucun dépôt susceptible d'abîmer le moteur. Le F-75S est livré avec une bougie qui a été retenue pour l'essai. Par la suite, on pourra s'équiper de bougie d'origine OS, de type F.

L'usage d'un démarreur a nécessité l'emploi d'un cône de démarrage, il facilite la mise en route du moteur qui n'est pas équipé d'un obturateur de carburateur pour favoriser son gavage. Pour les démarrages à la main, il conviendra de boucher le carburateur avec le doigt, de bien aspirer du carburant en ayant ouvert la commande de gaz à fond et en brassant l'hélice sur plusieurs tours.
Puis, on replace la commande de gaz au ralenti, on applique l'alimentation sur la bougie. On lance le moteur en sens horaire, le moteur devrait alors rebondir sur la compression et démarrer dans le bon sens. Il me semble que l'usage du démarreur est néanmoins bien plus sécurisant. Le pointeau principal a été réglé à environ trois tours, ce qui a permis d'obtenir un fonctionnement correct du moteur. Un réglage complémentaire du pointeau a néanmoins été effectué suite au changement d'hélice. Le moteur semble parfaitement à l'aise pour entraîner une hélice APC de 13x6 pouces.

Un rodage prolongé permettra d'obtenir une légère augmentation de régime et donc de puissance. Le résultat obtenu avec l'hélice 13x6 APC est cependant très bon dès les premières minutes de fonctionnement ; le régime à pleins gaz avoisine les 9000 t/min, le moteur fonctionnant encore bien gras. La puissance est suffisante pour motoriser un avion d'acrobatie en fournissant une traction élevée. Le régime de ralenti peut aisément descendre au voisinage de 2500 tours par minute en utilisant l'hélice de 13 pouces.
Les reprises sont d'un bon niveau après l'ajustage de la vis de réglage de ralenti ; l'usage du nitrométhane améliore sensiblement le fonctionnement à bas régime. Le modèle pourra donc se poser à faible régime, ce qui facilitera l'atterrissage. J'ai également par curiosité testé une hélice de 14x5 pouces et n'ai pas noté de changements notables, comparé au fonctionnement de la 13x6.

L'examen du moteur après l'essai n'a montré aucune usure anormale. La chemise et le piston sont en parfait état. Le moteur Thunder Tiger F-75S développe donc une puissance confortable en offrant beaucoup de couple à bas régime et une consommation modérée. L'utilisation du silencieux d'origine permet d'obtenir un niveau sonore raisonnable. Ce critère devient de plus en plus important car les nuisances sonores sont de moins en moins tolérées sur nos terrains. Le Thunder Tiger F-75S permettra d'équiper des avions de 1,5 m à 1,8 m d'envergure, selon le profil et la charge alaire du modèle.

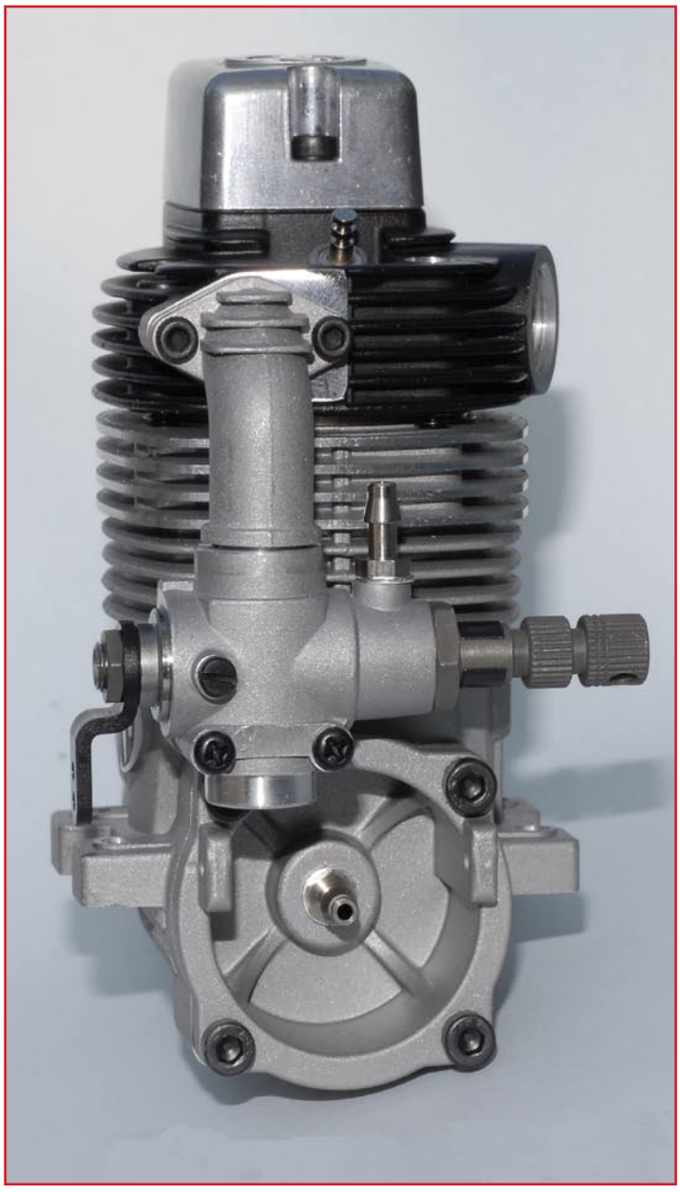
Maintenance du moteur

Le moteur Thunder Tiger F-75S nécessite peu d'entretien comme sur tout moteur 4 temps. Il convient de changer régulièrement sa bougie lorsque le filament se dégrade, ceci lui permet de conserver un bon ralenti. On devra également contrôler régulièrement le jeu au niveau des culbuteurs avec l'aide de cales d'épaisseur connue. Ce contrôle sera réalisé sur un moteur à température ambiante. Une cale 0,03 mm devra pouvoir passer entre la queue de soupape et son culbuteur ; inversement, la cale de 0,1 mm ne devra pas pouvoir s'y loger. Pour modifier ce réglage, il suffit de desserrer l'écrou de blocage tout en maintenant avec une clé six pans la vis de réglage du culbuteur puis ensuite d'ajuster le jeu à l'aide d'une cale de réglage. Il sera éventuellement utile de démonter complètement le module des deux culbuteurs pour le dégraisser à l'alcool avant d'effectuer ce réglage. L'opération de blocage du contre-écrou est primordiale pour fiabiliser le fonctionnement du moteur et éviter tout déréglage en cours de vol. Les diverses pièces étant parfaitement dégraissées, elles ne se desserreront pas sous l'effet des vibrations. Le carburateur nécessitera un léger ajustage de ses pointeaux selon la température ou l'humidité du moment et surtout selon la qualité du carburant employé. Le roulement arrière est fortement chargé.

TABLEAU DES RÉGIMES OBTENUS AVEC LE F-75S

Hélice APC dimensions exprimées en pouce (1 pouce : 25,4 mm)

Diam.	Pas	Régime en tours/min
13	6	9000
11	8	9400
14	5	9200



L'usage d'hélices qui ne sont pas parfaitement équilibrées augmente la charge sur ces roulements, qu'il conviendra de vérifier lors de la visite hivernale.

En cas de besoin, pour déposer un roulement, il faudra démonter complètement le moteur ; ensuite, le bloc moteur pourra être chauffé à environ 150 degrés dans un four. Il suffit de le tapoter sur une planche en bois pour faire tomber le roulement par sa propre inertie.

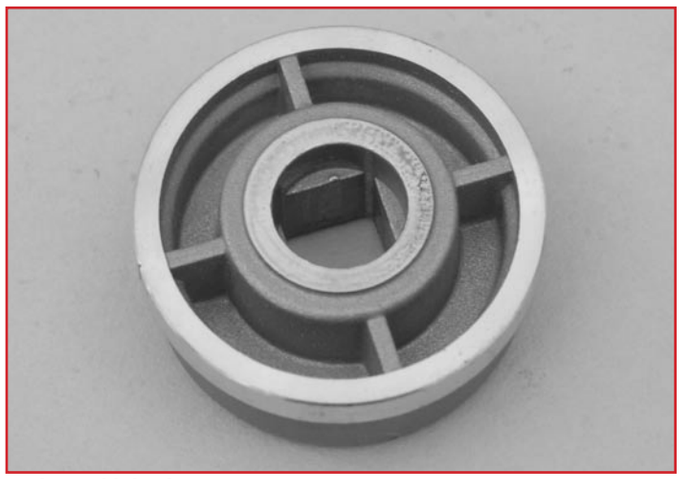
Au remontage, le bloc moteur pourra être à nouveau monté en température pour faciliter l'introduction du roulement neuf dans son logement. Durant la période d'hivernage, on pourra introduire de l'huile de ricin par le reniflard installé sur le bouchon de carter afin de limiter les problèmes de corrosion.

CARACTÉRISTIQUES

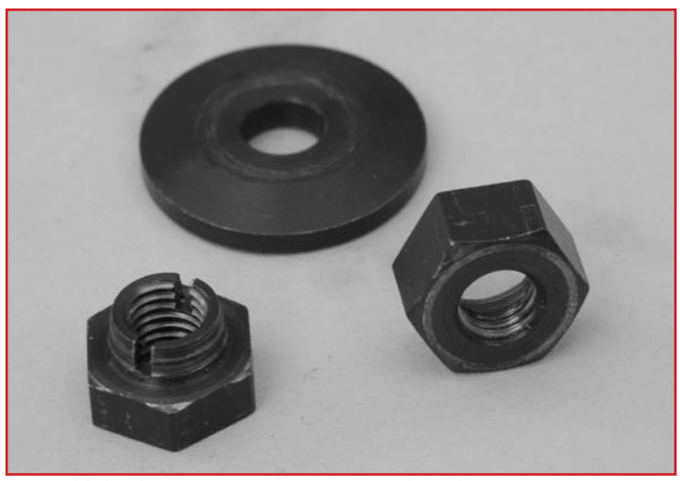
Référence moteur et pot : Thunder Tiger F-75S
Cylindrée : 12.33 cc
Alésage : 28,3 mm
Course: 19,6 mm
Régime exploitable : 2000-12,000 tours par minute
Puissance : 1,2 chevaux
Poids du moteur : 457 grammes
Poids du pot : 49 grammes
Hélice recommandée : 11 x 8 pour le rodage

Le moteur Thunder Tiger F-75S génère une puissance correcte pour sa cylindrée. Il constitue une bonne alternative au F-54S du même fabricant. L'analyse de ses composants internes démontre que Thunder Tiger a retenu des solutions aptes à en réduire le coût de fabrication. La précision obtenue sur les cotes fonctionnelles est satisfaisante, ce qui devrait conférer au moteur une bonne fiabilité.

Le réglage de sa carburation est aisé et rapide. Ce moteur est proposé à un prix attractif, il devrait donc attirer les amateurs de moteur 4 temps ; il constitue un excellent choix pour équiper un avion de bonne taille. ❑



Le plateau d'hélice fortement ajouré.



L'écrou d'hélice freiné par contre-écrou pour améliorer la sécurité.