

ПОЛИКАРПОВ

ДВИЖИТЕЛЬНЫЙ



Laurent Buissyne

Un mot sur le vrai

Lorsqu'il est apparu en 1934, le I-16 apportait une véritable révolution dans le domaine des chasseurs : c'était le premier monoplan à train rentrant ! Les américains volaient sur leur Boeing P26 et les autres armées se contentaient encore de biplans en bois et toile. Cette révolution fut souvent mal accueillie par les pilotes russes plutôt habitués aux chasseurs biplans comme le I-15. La vitesse d'approche était bien plus élevée et l'appareil était très "nerveux" et très voltigeur. Néanmoins, ils s'y habituèrent et finirent par l'apprécier. Il prit part au combat pour la première fois durant la guerre d'Espagne et fut affublé de différents surnoms tels que "Rata", le rat, ou "Mosca", la mouche. Bien que largement dépassés lorsque les allemands attaquèrent la Russie, les I-16 ne se contentèrent pas de faire de la figuration et le patriotisme exacerbé des pilotes leur permit de remporter des victoires. En terme économique, le Polikarpov I-16 fut une belle réussite avec des ventes à l'étranger et plus particulièrement à la Chine et au Japon.

Présentation du modèle-réduit

Compte-tenu des dimensions du plan encarté, l'échelle retenue pour

Voilà bien un warbird mythique et pourtant si peu reproduit en modèle-réduit. Cet avion volerait-il mal ? Bon d'accord, il présente un certain embonpoint au niveau du fuselage mais à part ça, ne mérite-t-il pas que l'on s'attarde un peu sur son cas ? Si ? Alors suivez-moi...

la reproduction du I-16 est de 1:6,25. Cette échelle nous donne un appareil d'une envergure de 1,44 m pour une longueur légèrement inférieure à 1 m. Le modèle est équipé d'un train rentrant pneumatique, les volets d'intrados ne sont pas fonctionnels. Le diamètre important du capot moteur (220 mm) impose l'utilisation d'un moteur quatre temps pour pouvoir entraîner une grande hélice.

La voilure

Commençons par la partie classique de l'appareil à savoir son aile. L'absence de dièdre à l'extrados et la taille "normale" de l'aile permet une construction en une seule pièce. L'assemblage commence donc par l'installation du longeron d'extrados sur le chantier. Ce dernier est découpé dans une planche de balsa de 5 mm et, compte tenu de la longueur maximale de 1m, il faudra prévoir un raboutage en biseau. Pour des raisons évidentes de solidité, ce raboutage ne sera pas placé au centre de l'aile. On peut ensuite installer toutes les nervures qui, équipées de leurs talons,

Les ailerons sont tracés puis découpés après la pose de tous les coffrages.

Les saumons seront taillés dans un bloc de balsa ou mieux dans de la mousse de verre, matériau plus léger. La partie arrondie située sous l'aile est constituée de 5 couples collés directement sur l'intrados de l'aile. Ces couples sont reliés par des baguettes de balsa de 5x5 mm, le tout reçoit ensuite un coffrage en balsa de 2 mm.

Les points nécessitant le plus d'attention concernent l'installation des mécanismes de train rentrant et la réalisation des puits de roues.



J'ai retenu le Saito 56 pour son excellent rapport qualité/prix. Enfin et suivant mes habitudes, la structure est intégralement réalisée en balsa et contre-plaqué, y compris pour le capot. Seul le pare-brise sera thermoformé dans une bouteille en plastique transparent mais sachez qu'il est développable et que l'étape de thermoformage n'est donc pas obligatoire.

permettront d'obtenir le vrillage négatif nécessaire aux bonnes qualités de vol à forte incidence. La bouteille d'air comprimé qui alimente le train vient se loger dans l'épaisseur de l'aile. Il n'y a donc pas de connexion pneumatique au moment du montage et moins de risque de fuite. La construction se poursuit par le collage du faux bord d'attaque et des coffrages d'intrados après installation des supports des mécanismes de train rentrant. L'aile est alors retournée pour procéder au coffrage de l'extrados. A ce stade, elle présente encore une grande souplesse et le risque de vrillage non désiré est important.

Il convient donc de caler les nervures d'extrémités par rapport au chantier pour garantir une bonne géométrie (cales de même épaisseur entre l'aile gauche et l'aile droite).



i16



Le fuselage

Avec lui, on change de registre ! Il vous faudra tout d'abord réaliser l'aile ainsi que le stabilisateur avant de vous attaquer au fuselage, c'est une bonne mise en jambe. Moi qui suis fâché avec les karmans, il est plutôt fou de se lancer dans la construction d'un I16 tant ces derniers sont imposants. J'ai donc décidé de prendre le problème à la base en étudiant en détail ces karmans sur l'écran du PC. On peut dire ce que l'on veut mais un bon modeleur volumique est un outil idéal pour une conception en 3D !

Les couples du fuselage intègrent donc directement la forme des karmans et ces derniers se construisent donc en parallèle avec le fuselage. Il n'y a rien à ajouter après, les raccords sont pratiquement parfaits ; de plus, on y gagne au niveau de la masse finale.

Ce fuselage s'articule donc autour de deux demi-coquilles constituées de couples en balsa de 3 mm reliés par des baguettes de 5x5 mm. Le tout reçoit un coffrage en balsa de

2 mm relativement tendre pour épouser les formes complexes du Polikarpov.

Avec deux millimètres d'épaisseur à la base, il reste un peu de marge pour le ponçage final.

La partie avant du fuselage intègre des flancs internes en balsa/c.t.p pour la fixation du couple moteur. Ce dernier sert également à la fixation de l'aile par l'intermédiaire du tourillon.

Comme bien souvent sur mes modèles, la partie fixe de la dérive se monte "en l'air" directement sur le fuselage. Cette méthode peut faire peur mais si l'étambot constitué par le couple n°10 est bien perpendiculaire au stabilisateur et donc à l'aile, il n'y a aucun souci à craindre.

La commande de dérive est intégrée dans la queue du fuselage, elle est conjuguée avec la roulette. Les volets de profondeur sont reliés par une corde à piano en forme de U, la commande est ici plus classique puisqu'elle sort du fuselage sous le stabilisateur pour se connecter sur un très classique guignol solidaire du volet gauche.

Avec un peu de patience, l'assemblage du fuselage reste néanmoins accessible, l'étape de coffrage vous demandera par contre un peu plus de soins.

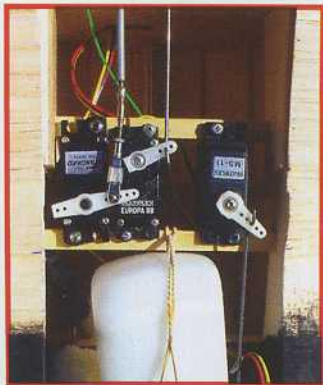
A ce sujet, ce coffrage et le reste de l'assemblage sont bien détaillés dans la notice de construction.

Le capot

La réalisation de ce I-16 a motivé les copains du club et d'ici peu, nous devrions être quatre heureux propriétaires de Polikarpov pour des vols de patrouille qui s'annoncent magnifiques. Un moule réalisé à partir d'une forme en bois tournée est en cours de réalisation pour obtenir les quatre capots en fibres. Aujourd'hui et pour satisfaire les lecteurs de RC Pilot, voici une méthode plus traditionnelle pour réaliser ce capot en balsa et contre-plaqué. On commence donc par découper un certain nombre de trapèzes dans du balsa de 15 mm d'épaisseur. Ces trapèzes, une fois assemblés, vont former une couronne à facettes. Deux couronnes seront ainsi réalisées puis assemblées pour obtenir une épaisseur totale de 30 mm. Cette épaisseur correspond au rayon de l'arrondi sur la face avant du capot. Les couronnes sont collées provisoirement (à la cyano) sur une rondelle en c.t.p de 5 mm percée en son centre. On monte alors le tout sur le mandrin d'une perceuse pour "tourner" l'arrondi. L'opération ne prend pas plus de dix minutes. Le balsa s'usine très bien et il convient de surveiller la progression de son travail à l'aide d'un gabarit. L'ensemble est ensuite séparé de la rondelle. Deux couples circulaires présentant des entailles sont uti-



Même si le grand angle d'inclinaison de l'aile est plus conséquent que pourrait le laisser croire le fuselage trapu...



lisés pour former la partie arrière du capot. Le premier couple est centré et épinglé provisoirement sur le couple n°1 du fuselage. Le deuxième est centré puis collé sur la couronne. Les deux couples sont ensuite assemblés à l'aide de 24 baguettes de balsa de 5x5 mm de longueur 95 mm. Il reste alors à recouvrir la partie arrière avec du contre-plaqué de 0,4 mm. Ce matériau sera également utilisé pour réaliser la face frontale du capot.

Avec un tel fuselage, 3 servos tiennent de front. Notez le réservoir le plus près possible du C.G.

bouteille. Pour ce faire, il ne faut pas hésiter à utiliser des cales pour bien tendre le plastique. Pendant cette opération de préparation, on aura pris soin de préchauffer le four à fond pendant aux moins dix minutes. Je vous rassure, vous êtes toujours entrain de lire RC Pilot et pas un livre de cuisine ! Le four doit être bien chaud pour bien "saisir" la bouteille. Vous enfournez et vous refermez la porte du four, la rétraction du plastique prendra entre 1 et 3 minutes. On découpe alors l'excédent pour récupérer le pare-brise, cette méthode a cependant ses limites : les dimensions des bouteilles disponibles dans le commerce.

Le train d'atterrissage

Sur ce point, j'avoue avoir pris quelques libertés afin de simplifier le montage du train rentrant et

pour rendre plus pratique l'utilisation de cet avion. Je suis un fervent partisan des trains rétractables sur les warbirds mais, avant tout,

manœuvre est bien plus grande qu'un train mécanique et le risque de tout casser sur un atterrissage dur est pratiquement nul. Le côté "simple effet" du train garantit une sortie et un verrouillage du train en cas de chute de pression dans le circuit pneumatique. Les logements des mécanismes figurant sur le plan permettent le montage du train de la marque Eurokit (Import modèles) prévu jusqu'à 5 kg.

avec une priorité donnée à la fiabilité et la simplicité. Avec le I-16 à cette échelle, on se retrouve un peu gros et lourd pour utiliser en toute tranquillité un train mécanique. Je me suis donc tourné vers un mécanisme pneumatique à simple effet prévu à l'origine pour des avions de 5 kg. La marge de



Le saïto FA 56 4 temps tient intégralement à l'intérieur du volumineux capot...



... capot qui est d'ailleurs, sur le prototype, entièrement réalisé en bois...

Poste de pilotage

Après repérage de l'ouverture, on peut découper le coffrage pour libérer l'accès au poste de pilotage. Le plancher de la cabine collé lors de la réalisation des coquilles apparaît alors et il est possible d'y loger un pilote. Le mien a déjà une bonne expérience du vol puisqu'il s'est déjà retrouvé aux commandes d'un Fokker DR1 ainsi que d'un Fiat G50 !

Suivant la version du I16 envisagée, la bulle peut prendre différentes formes.

A partir du type 10, le cockpit est ouvert et seul figure sur le fuselage un pare-brise dont les formes sont développables. Il est donc relativement facile à réaliser à partir de quelques couples en contre-plaqué associés à du rhodoïd.

On peut également tailler la forme du pare-brise dans un bloc de balsa puis procéder à son thermoformage dans une bouteille plastique. L'expérience montre que cette méthode, bien souvent décrite, pose quand même des soucis aux modélistes qui l'ont essayé. Le secret réside dans le bon calage de la forme dans la bouteille, il faut dès le départ que la forme épouse au mieux les contours naturels de la

LE CD "ПОЛІКАРПОВ І16" DE СОНЯШНИКОВ



Voici le CD contenant la notice et qui va vous permettre de suivre image par image le montage de ce Polikarpov. Cette notice est hyper-détaillée avec un peu plus de 180 photos légendées et présentées sur 35 pages. Vous y trouverez un descriptif complet avec les indications sur les matériaux à utiliser. A travers le montage du fuselage du Polikarpov, vous découvrirez également une méthode simple pour la réalisation des fuselages ovoïdes en deux demies coquilles. Vous trouverez également une solution simple et rapide pour fabriquer un capot très léger en balsa et contre-plaqué. Le format « Acrobat » le rend lisible sur la majorité des PC (et mac). Si vous ne disposez pas de PC, vous pouvez toujours vous rendre dans une boîte à copies qui pourra vous imprimer les pages de la notice. Pour les heureux propriétaires d'une fraiseuse numérique, le CD inclut des fichiers au format DXF des principales pièces du Polikarpov.

Pour recevoir ce CD, c'est simple : Envoyer vos coordonnées accompagnées d'un chèque de 10 euros à l'ordre de Laurent Buissynne à l'adresse suivante et nous lui ferons suivre :

RC PILOT - CD POLIKARPOV I16 -

2, rue Réaumur, Z.A. de l'Ormeau, 77380 Combs la Ville





Commande d'aileron : no comment, que du classique.

Bien que le train soit livré avec ses jambes, j'ai installé sur le modèle une paire de jambes suspendues également disponibles chez la marque Eurokit. A l'échelle retenue, le diamètre des roues du train principal devrait avoisiner les 120 mm pour une lar

sur les vrais I-16 afin de faciliter le décollage sur pistes boueuses. Enfin le patin sous la dérive a laissé sa place à une roulette pour le taxiage sur piste en dur.

Moteur et radio

La présence de la bonbonne d'air comprimé au centre de l'aile

permet d'évacuer les résidus directement sous l'aile. Enfin, la rallonge de pointeau sort sous le capot toujours par l'une des ouies d'échappement et la dépose du capot ne nécessite donc pas le démontage de cette rallonge.

La finition

Comme d'habitude, le modèle est recouvert d'Oracover blanc avec l'utilisation de Covertex pour figurer l'entoilage des gouvernes. L'Oracover est dépoli au papier à poncer (grain 600) puis sérieusement nettoyé avec du trichloréthylène.

On passe ensuite un apprêt en bombe prévu initialement pour les peintures sur pièces plastique en automobile. Cet apprêt rend la surface accrochante sans pour autant ôter le côté lisse de l'entoilage. Entre la guerre d'Espagne, le conflit sur le front Russe et les versions vendues à l'export (chine, japon), les décorations ne manquent pas pour ce I-16.

Il y eut même plusieurs patrouilles acrobatiques, dont la patrouille rouge pour laquelle les avions étaient intégralement recouverts de cette teinte. J'ai retenu une décoration ayant appartenu à une de ces patrouilles, celle de Yakuchev à Moscou durant l'été 1938.

Pour information, le capot noir constitué un signe distinctif des capots fabriqués dans l'usine n°39 de Moscou. Une laque glycérophthalique satinée est ensuite appliquée au rouleau mousse.

Les étoiles rouges sont découpées dans du film thermo-rétractable. Enfin, le tracé de quelques lignes de structures associées à un judicieux vieillissement donnera le cachet final au modèle.



geur de 30 mm. Elles existent dans le commerce mais leur masse est bien trop élevée pour la taille du I-16. De plus, l'implantation de telles roues dans l'aile ne serait pas sans poser quelques problèmes de résistance pour la structure en bois. J'ai donc équipé le modèle de roue Airtop Standard de 80 mm de diamètre.

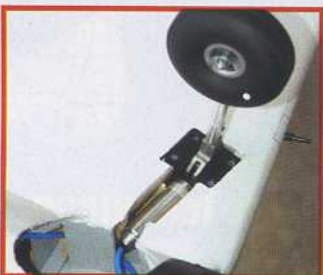
L'allure au sol est moins jolie mais en l'air et une fois le train rentré, on retrouve la ligne magique d'un warbird. Une simplification en entraînant une autre, les trappes de train ont purement et simplement été ôtées. On peut noter qu'en période hivernale, durant le deuxième conflit mondial, ces trappes pouvaient également être démontées

ne permet pas l'installation d'un seul servo pour la commande des ailerons. Ils ont donc chacun leur mini-servo (3,2 kg.cm). Toujours sur l'aile et pour une question de place, le distributeur est piloté par un micro-servo. On retrouve dans le fuselage un montage de trois servos de taille standard placés côte à côte. Les gouvernes de profondeur et de dérive sont actionnées par des cordes à piano de 1,5 mm coulissant

permet d'évacuer les résidus directement sous l'aile. Enfin, la rallonge de pointeau sort sous le capot toujours par l'une des ouies d'échappement et la dépose du capot ne nécessite donc pas le démontage de cette rallonge.



Le patin du réel a été remplacé par une roulette, bien plus pratique !



Même s'il n'a pas bien fonctionné le jour des photos, le train rentrant apporte un "+" indéniable !

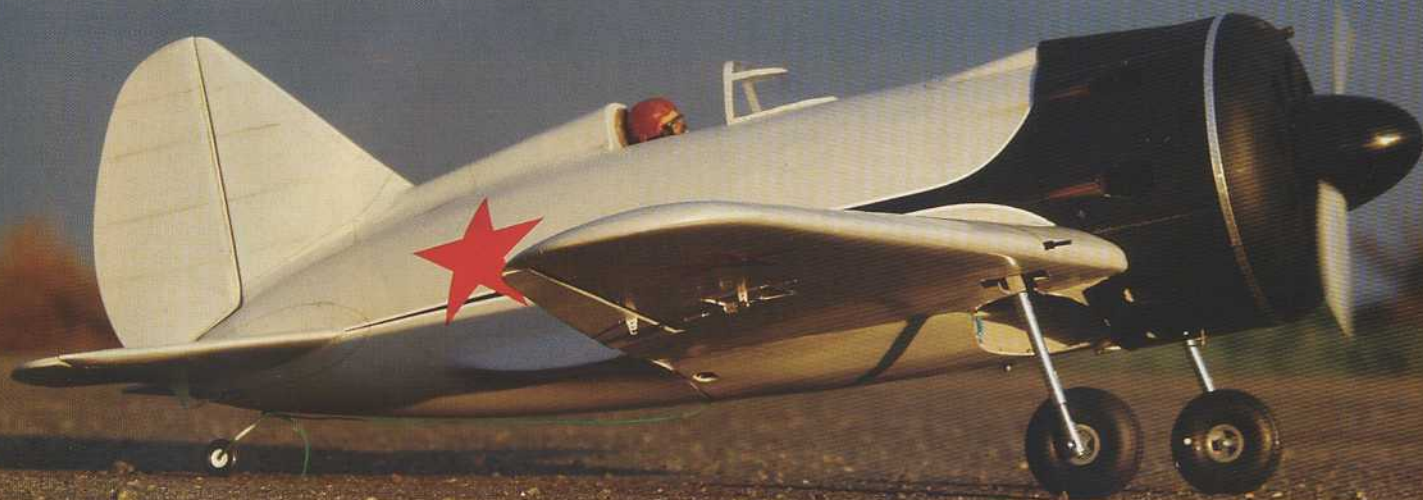


La taille des roues a été diminuée vis à vis de l'original... Pourtant leur logement est conséquent !



Le tiroir de commande du train pneumatique est intégré, avec son servo, au centre de l'aile, tout comme la bouteille d'air comprimé, qui tient dans l'épaisseur de l'aile.





Les essais en vols

Même après dix sept ans de pilotage, on ressent toujours un stress à l'idée de mettre en l'air un nouveau modèle tout droit sorti de l'atelier ! La mise en l'air du Polikarpov n'a pas échappé à cette impitoyable règle. Après

se manie bien et enroule les virages sans soucis avec juste un soutien prononcé à la profondeur. Je prends confiance mais il me faudra d'autres vols pour apprécier pleinement le vol du I-16. Pour l'instant, je suis trop concentré sur le placement des passages pour admirer l'avion. Heureusement, les copains sont là pour ça !

cier en douceur mais, fidèle à son grand frère, le I-16 rebondit plusieurs fois avant de s'arrêter sur la piste. Ces rebonds sont néanmoins beaucoup moins violents que ce que j'imaginais et je suis plutôt très satisfait de cet atterrissage. Par rapport à mes précédents warbirds de même taille, le I-16 est plus lourd mais sa plus grande surface alaire ne pénalise pas la charge alaire. Il présente donc une « densité » plus forte entraînant une inertie plus importante. Le faible bras de levier arrière ne se fait pas trop

alisme très satisfaisant. Il est toutefois dommage qu'une fuite d'air ait provoqué une sortie un peu prématurée du train au cours de ce premier vol...

Conclusion

Les qualités de vols sont toutes à fait satisfaisantes pour ce type d'appareil, le caractère n'est pas vicieux. Son pilotage ne le met pas à la portée d'un débutant ni d'un pilote fraîchement dégrossi sur son trainer à aile basse. La construction est un peu plus compliquée mais il faut bien avouer que cet avion est un peu plus original dans ses formes que les autres traditionnels warbirds. Je ne regrette pas cette aventure et je vous invite vivement à la vivre. RC Pilot fête sa première année et j'espère vous avoir fait rêver au travers des modèles présentés en encarté.

Je vous réserve encore de belles surprises... alors à très bientôt et bons vols !

la mise en route du Saito tout juste rodé et les traditionnelles vérifications d'usage, le I16 prend sa place en entrée de piste. Une dernière vérification et les gaz sont poussés progressivement, l'avion accélère, dévie légèrement sur la gauche, je contre un poil à la dérive sans essayer pour autant de le remettre dans l'axe. La piste est large, profitons-en pour ce premier vol. Il faudra solliciter la profondeur pour le faire décoller, l'avion est volontairement centré avant et je dois trimmer à cabrer pour garder la ligne de vol. La surpuissance offerte par le Saito permet de satelliser très rapidement l'appareil pour quelques hippodromes en toute sécurité. Les ailerons nécessitent également un léger réglage et le manche de gaz est ramené à 50 %, ça avance encore mais la vitesse et bien plus réaliste. A peine le temps de reprendre mes esprits et me rassurer sur les qualités de vols qu'il faut déjà se rapprocher du sol pour les indispensables photos. Le I-16

L'absence de vent durant ce premier vol va me permettre de tester efficacement le décrochage de l'avion.

Après une prise d'altitude, je réduits les gaz et commence à cabrer la profondeur : l'appareil ralentit franchement et finit par s'écrouler sur l'aile gauche sans pour autant partir en vrille. Voilà qui est rassurant, je relâche la profondeur et remet les gaz pour récupérer l'avion, la perte d'altitude restant inférieure à 10 m. Un tonneau sera également tenté avec un taux de roulis plutôt moyen. Le temps passant, je me prépare pour l'atterrissage. Réduction des gaz et prise de l'axe de piste, je conserve toutefois un filet de gaz pour tirer l'avion jusqu'au seuil de piste. La vitesse d'approche reste modérée et l'arrondi final peut se négocier

sentir, il faut dire qu'il est tempéré par le centrage avant (à respecter !) et le faible débattement du volet de profondeur. Les trajectoires restent donc tendues avec un ré-



Fiche technique

Envergure :	1,44 m
Longueur :	92 cm
Masse :	2750 g
Surface alaire :	36 dm ²

Polikarpov I16

Charge alaire :	76 g/dm ²
Motorisation préconisée :	Saito FA 56
Radio :	5 voies, 6 servos