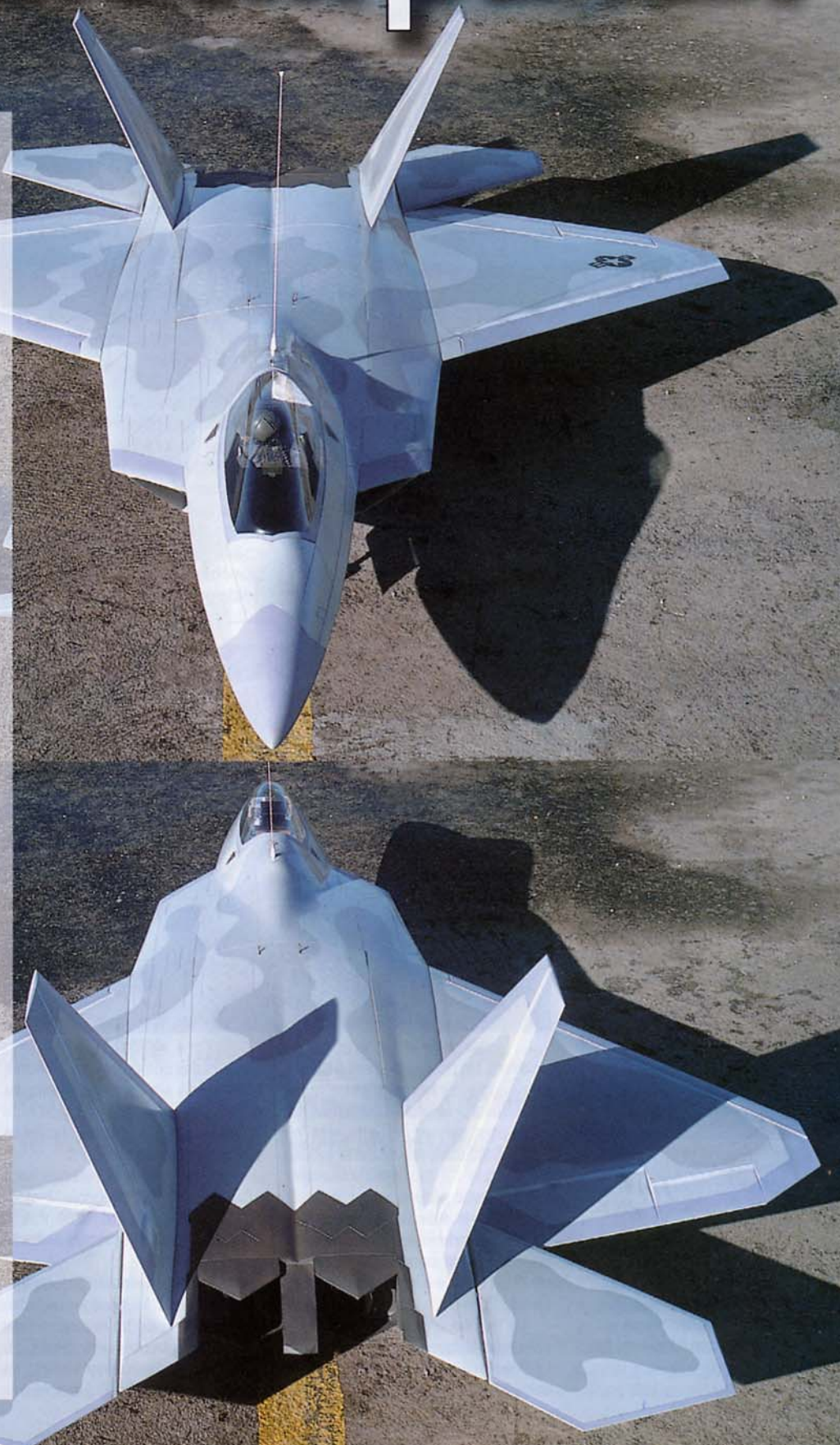


# Le tandem parfait

Avec son look assez futuriste et très reconnaissable, le F22 «Raptor» de Christen Diffusion ne laisse pas indifférent. Personnellement, je n'étais pas vraiment emballé. Mais il faut lui reconnaître des qualités de vol impressionnantes (tout, sur cet avion, doit être porteur), et c'est sans doute l'une des raisons expliquant l'engouement des amateurs de jet pour cette machine. C'est la même raison qui m'a incité à choisir ce F22 pour passer de la turbine au réacteur.

Texte Patrick LANQUETIN - Photos de l'auteur & Fred VANHOLLBEKE



**D**isponible en différentes variantes plus ou moins abouties, le kit de Christen Diffusion peut ainsi répondre à divers budgets. La version de base propose, pour 930 euros, le fuselage moulé en époxy gravé et peint (sans le camouflage), plus les ailes et empennages en polystyrène coffré samba (aucun bois n'est fourni). La version testée ici sort du kit tout-fibre avec l'option peinture camouflage ; elle est destinée à un réacteur, l'avion pouvant en effet être également équipé d'une simple turbine. Son contenu est d'abord composé des pièces moulées. Le fuselage, les diverses trappes, les entrées d'air sont en verre/époxy, gravés et peints en camouflage deux tons (un renfort carbone est présent au niveau du logement de train avant). Les ailes sont composées d'un sandwich fibre/mousse/fibre, clés et longerons étant posés. Ces ailes sont creuses mais très rigides, et destinées à recevoir les poches à carburant. Elles sont livrées avec un état de finition similaire à celui du fuselage. Les stabilisateurs (faisant ici office de talerons, c'est-à-dire mixant le roulis et le tangage - équivalent des élévons sur une aile) et dérives sont de même facture. En époxy également, le support moteur et son capotage ceinturé de carbone, le conduit d'entrée d'air, les quatre tulipes de la tuyère, et le baquet de verrière (peint en noir). A la rubrique «divers» de ce kit, on trouve : la verrière, du tissu kevlar/carbone pour renforcer la fixation des pièces maîtresses, les tiges et tubes carbone ainsi que les tubes alu et laiton nécessaires aux clés et à l'assemblage des ailes et dérives sur le fuselage, deux paliers en dural pour les stabilisateurs pendulaires, les couples en CTP prédécoupés, la notice et le plan de montage, les autocollants pour les marquages externes, et le tableau de montage.

Compte tenu de la qualité de préfabrication, les ajustages sont très serrés et mieux vaut, avant montage, ébavurer les pièces pour éviter de se blesser au contact de leurs chants qui peuvent être coupants. Par ailleurs, de l'agent démoulant subsiste sur les surfaces externes des pièces stratifiées et peintes, qu'il est préférable de laisser à ce stade car cela permettra d'enlever aisément d'éventuelles bavures de colle survenues pendant l'assemblage du modèle.

## Petit survol de la construction...

Tout comme le modèle, la notice ne s'adresse pas à des débutants, mais elle est suffisante pour mener



Ces trois photos d'ouverture montrent ce jet moderne sous toutes ses coutures. Une vraie gueule de cinéma ! Les gouvernes apparaissant sur les ailes et les dérives ne sont que simulées puisque cet avion se pilote avec les seuls éléments du stabilisateur pendulaire agissant comme des talerons.

à bien le montage pour peu que l'on procède avec soin. Sans rentrer dans le détail, j'ai procédé comme suit.

**1** • Un conseil tout d'abord : avant de coller les couples à l'intérieur du fuselage, repérer puis polir les zones de collage pour favoriser l'accroche. Tous ces couples ayant plusieurs fonctions, mieux vaut soigner les ajustages et les pointer d'abord à la cyano de façon à pouvoir éventuellement modifier leur positionnement. En effet, de ce bon positionnement dépendra la géométrie du F22 ; un généreux collage est ensuite indispensable pour assurer la tenue mécanique d'un modèle dont les contraintes en vol peuvent être énormes.

**2** • Percer sur le fuselage les différents emplacements qui sont repérés de moulage.

**3** • Positionner les couples arrière C4, C7 et C8 en vérifiant l'alignement des quatre passages des paliers de profondeur ainsi que leur perpendicularité et horizontalité par rapport au fuselage à l'aide

d'un tube de 8 mm de diamètre. Positionner également C3.

**4** • Coller les deux entrées d'air en protégeant le fuselage dans la zone correspondante d'éventuelles bavures. Le conduit avant est introduit dans le fuselage puis poussé au maximum vers l'avant.

**5** • L'ensemble constitué de C2, C5 et C6 supporte la partie arrière du berceau moteur, les servos des talerons et les clés avant d'ailes. Il faut le positionner à l'intérieur du fuselage et le reculer au maximum afin d'insérer le conduit support du moteur. Puis reculer le conduit avant qui vient coiffer le conduit moteur, avancer l'ensemble C2/C5/C6 à sa place définitive, et procéder au collage définitif à la résine époxy. Le collage du conduit avant au niveau des lèvres d'entrée d'air doit être sérieux à cause de l'aspiration, importante dans cette zone. Trois pièces (couples en demi-lune) figurent dans le kit, dont la notice ne fait pas mention : elles sont à placer en zone avant du conduit moteur pour le supporter (une au-dessus, deux

## BRIEFING

F22 Raptor

### DISTRIBUTEUR

Christen Diffusion

### CARACTÉRISTIQUES

ENVERGURE	1420 mm
LONGUEUR	2000 mm
CORDES	750 mm
PROFIL	«Christen»
SURFACE	42,6 dm <sup>2</sup>
MASSE	10,4 kg
CH. ALAIRE	244 g/dm <sup>2</sup>

### EQUIPEMENTS

SERVOS	4 Royal BB + 2 Micro BB
ACCUS	2 de 750 mA/h + 2 de 1850 mA/h (Ni-MH 6 V)
REACTEUR	JetCat P120

### REGLAGES

CENTRAGE	à 130 mm derrière l'avant de la trappe
----------	---

### DEBATTEMENTS\*

ROULIS	+/- 35 mm
TANGAGE	+/- 40 mm

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

## DEBRIEFING



### BIEN VU

- Conception d'ensemble (kit et avion)
- Qualité de préfabrication
- Comportement en vol exceptionnel

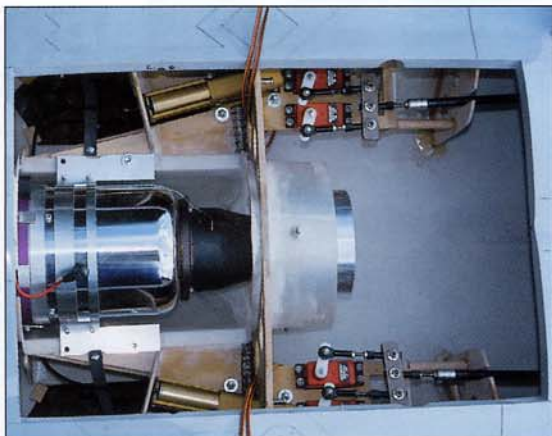


### A REVOIR

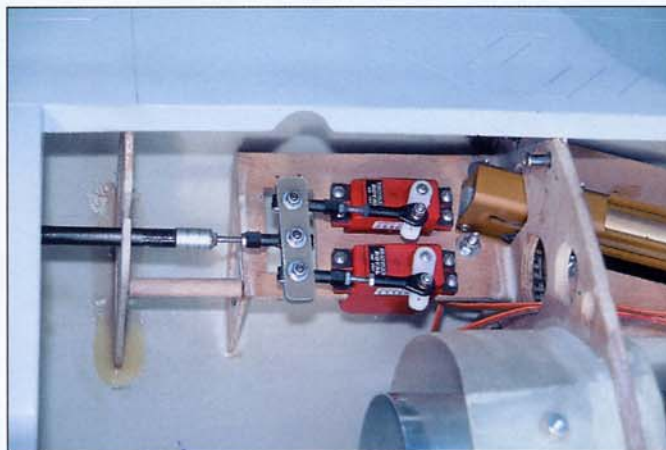
- Couples non repérés par rapport à la notice
- Pas de trace des pièces de soutien du berceau moteur dans la notice

Gros plans sur le cœur de l'engin : son réacteur JetCat P120 (sachez toutefois que ce F22 peut également recevoir une «simple» turbine thermique).

Sur la photo de droite, la même chose une fois mis en place le capotage composite et la tuyère en inox (accessoire Christen Diffusion).



Le cockpit démonté permet d'accéder à la trippaille de l'engin : on voit ici pêle-mêle (de d. à g.) le haut du réservoir de gaz pour le démarrage, le module ECU de gestion du réacteur, les servos du train, le système «Nicollet» de réception, et les bonbonnes de gaz pour le train rentrant pneumatique.



Le signataire fait ici le plein du réservoir de gaz liquide (accessible pour l'ouverture de la verrière) destiné au démarrage du réacteur.



De chaque côté du réacteur se trouve un jeu de deux servos dédiés à la commande d'un stab pendulaire, ce montage doublé assurant la sécurité de la commande. Il y a donc quatre servos pour le roulis et le tangage, mixés deux par deux à l'émetteur.

en-dessous). De par leurs formes respectives, il n'y a pas d'équivoque quant à leur positionnement.

**6 •** Mettre en place les fourreaux de clés d'ailes.

**7 •** Présenter ces ailes en agrandissant au besoin le passage des clés jusqu'à obtention d'un bon placage et alignement par rapport au fuselage. Immobiliser alors les ailes en position à l'aide de scotch large puis coller provisoirement les fourreaux dans les couples en CTP, à l'époxy rapide et par points.

**8 •** Placer C1 qui supporte le train avant et la réception.

**9 •** Tous les couples peuvent enfin être collés définitivement à la résine époxy, épaissie au microballon pour éviter les coulures. Les zones qui supportent les gros efforts, comme le train d'atterrissage ou les clés d'ailes, sont renforcées par du tissu kevlar/carbone.

**10 •** Le cockpit est composé d'un baquet en composite qui reçoit des accessoires faits de bric et de broc. Les flancs du siège sont réalisés en CTP 15/10 puis peints. Le coussin est taillé dans du Clégécel alors que l'appui-tête est en roofmat recouvert de sky noir. Pour le pilote, la tête et les mains sont récupérées sur un jouet type «Action Man».

Enfin, le casque, la combinaison et les chaussures proviennent d'un set trouvé dans un magasin de jouet. Le corps est quant à lui réalisé suivant la technique décrite en détail dans Modèle Mag d'octobre 1997. Le logement du cockpit est ceinturé de tôle offset, comme la planche de bord qui reçoit les autocollants des instruments fournis avec le kit. Après découpe, la verrière est collée au double-face. L'ensemble est fixé par un pion à l'avant et un verrou à l'arrière. Pour un travail assez réduit, cet aménagement cabine est plutôt sympathique tout en restant léger.

**11 •** La trappe dorsale de fuselage est maintenue en position par des pions à l'arrière et verrous à l'avant.

**12 •** Pour éviter tout frottement des stabilisateurs pendulaires sur le fuselage, au niveau des emplantures, les paliers externes sont à positionner épaulement vers l'extérieur. Vérifier à nouveau la géométrie de l'empennage par rapport aux ailes : si une retouche s'impose, il est facile d'ovaliser les couples en CTP pour repositionner les paliers internes, mais, compte tenu des efforts supportés par ces pièces, il est préférable de confectionner des petites platines en CTP et de les contre-coller aux couples existants C7 et C8 quand



Grâce à l'option peinture retenue pour le kit de l'essai (version tout-fibre), c'est ainsi décoré que ce F22 sort du kit, et même du moule. Ça limite le travail de finition au strict minimum.

une parfaite symétrie est obtenue. Ces stabilisateurs, qui sont des gouvernes entièrement mobiles, sont à équilibrer (partiellement) en perçant la tranche côté emplanture au niveau du bord d'attaque et en y collant 40 à 50 grammes de plomb de pêche. Positionnés en ligne de vol, ils doivent basculer doucement vers le bas, ceci pour maintenir une légère charge sur les servos et éviter le phénomène de flutter. Chaque stab est ensuite maintenu en place par des vis BTR traversant les paliers en dural.

**13 •** Quatre fourreaux sont à installer à l'intérieur des dérives aux emplacements repérés, et quatre tiges en carbone sont insérées dans les couples arrière. La fixation des dérives par ces quatre ancrages peut demeurer démontable pour faciliter le transport. Par souci de simplicité, j'ai toutefois préféré coller ces dérives à demeure en utilisant le gabarit fourni pour un bon respect des angles.

**14 •** Introduire dans chaque aile un petit morceau de CTP découpé sur mesure, qui va recevoir un crochet. Deux taquets sont vissés au niveau de C2 dans le fuselage, pour maintenir les ailes plaquées à l'aide de robustes bracelets de caoutchouc découpés dans une chambre à air. Deux ergots en hêtre collés au niveau du bord d'attaque des ailes améliorent leur positionnement.

## Un avion qui offre quelques spécificités

### • Train rentrant

Le train rentrant qui équipe ce jet est un classique «Spring Air» pneumatique à simple effet. Ce train est donc maintenu rétracté en pression si bien qu'en cas de fuite, il descend sous l'action de ressorts internes aux vérins. Les trappes sont découpées aux emplacements prévus puis articulées à l'aide de charnières spécifiques. Elles sont légèrement maintenues en ouverture grâce à une CAP de faible section arc-boutée entre un point fixe du support de train et une charnière de trappe pour les trappes principales, entre les charnières arrière pour les trappes avant. Le même mode d'ancrage est retenu pour des élastiques se trouvant sur la trajectoire de chaque jambe de train. En rétraction, chaque roue principale accroche l'élastique et entraîne ainsi la trappe correspondante en fermeture. Pour l'avant, le principe est le même mais c'est la jambe qui assure l'accrochage. A l'ouverture, les roues (ou jambes suivant le train concerné) relâchent les trappes, l'action combinée des CAP aidant à l'ouverture. Au prix de quelques réglages, ce procédé simple et efficace évite le montage de servos supplémentaires.

## OPTION PEINTURE POUR UNE FINITION RAPIDE

Dans la mesure où le modèle de l'essai est livré peint (moyennant le demande de l'option coûtant 125 euros), l'étape de la finition peut être extrêmement succincte. Toutefois, je me suis appuyé sur quelques photos parues dans la presse spécialisée pour personnaliser mon F22. C'est ainsi que les bords d'attaque et le cadre de verrière, après avoir été dépolis, ont reçu une peinture polyuréthane bleu gris. Les articulations fictives des fausses gouvernes des ailes et dérives sont peintes en dégradé de blanc (trompe-l'œil réalisé à l'aérographe). Les habituelles traces de suintements hydrauliques, écoulements aérodynamiques... sont reproduites à l'aide de mine de crayon passée au doigt. L'ensemble de la zone d'échappement reçoit de la peinture Humbrol N°53 (référence «gun metal»). Enfin, les autocollants fournis ont été protégés par un vernis polyuréthane incolore avant application.



Cette gueule béante, c'est l'une des entrées d'air de ce biréacteur grandeur, équipé ici d'un seul réacteur JetCat P120. Notez au passage l'anté-nagement (indispensable) du cockpit.

## • Freins

Des freins sont montés, pneumatiques eux aussi. Il y a donc une seconde valve de remplissage et un second réservoir. L'air comprimé est acheminé vers les tambours de frein via une électrovanne connectée sur une voie du récepteur. L'air sous pression, envoyé au moyeu de frein, dilate un joint torique installé dans une gorge, qui vient frotter à l'intérieur de la jante pour assurer le freinage. Actionné à l'émetteur par une commande linéaire, il est possible d'obtenir un freinage progressif.

## • Réacteur

Avant montage dans l'avion, le réacteur JetCat P120 a reçu un «chinois» (tamis métallique utilisé en cuisine) qu'il convient d'adapter sur le capotage du moteur. Il est destiné à protéger le réacteur et son compresseur d'éventuelles ingestions. Le propulseur est ensuite

boulonné sur le conduit moteur. Un capotage composite maintenu en place par un verrou vient coiffer le tout. L'entonnoir d'échappement est centré dans la partie arrière du conduit moteur par vis réglables. La tuyère en inox est ensuite introduite par l'arrière du fuselage pour venir coiffer l'entonnoir, puis elle est vissée sur le couple C5. NB : entonnoir et tuyère sont des accessoires disponibles chez Christen Diffusion.

Une option consiste à coller du feutre thermique en haut du fuselage, entre les deux dérives, pour protéger le composite de la chaleur de la tuyère. Ce que j'ai fait. Quatre pétales viennent habiller l'arrière du fuselage, dont la face interne est recouverte de scotch aluminium en guise de protection. Ils sont fixés par des petits tourillons + micro-vis. Le croupion, qui n'est pas fourni, a été réalisé en CTP 15/10 (protection et fixation sont similaires à celles des

pétales). Les panneaux latéraux qui obturent les palonniers des commandes de vol sont réalisés en tôle offset et vissés en place.

L'ensemble des périphériques du réacteur est regroupé sur une plaque en CTP située en arrière du cockpit, amovible pour faciliter l'accès aux équipements.

## • Réservoirs de carburant

Une poche à carburant souple (du type poche à perfusion) est introduite dans chaque aile. Chaque poche est équipée d'un plongeur métallique suivant le descriptif fourni dans la notice. Au montage des ailes, il suffit de connecter les conduits équipés de raccords auto-obturants au circuit carburant du fuselage. La contenance totale est de 2,4 litres. Il n'y a pas de mise à l'air libre. La procédure pour ravitailler le modèle prévoit de faire le vide (relatif) avant de faire le plein, ceci dans le but d'éviter les bulles d'air.

## • Equipement radio

Deux servos de 5 kg par éléon sont accouplés sur un guignol flottant mais guidé. De la sorte, si l'un des servos cesse de fonctionner ou se bloque, celui qui reste assure ses fonctions en roulis et tangage avec une demi-course (voir photo). La liaison mécanique est assurée par un tube en fibre de verre (diamètre 8 mm). A chaque extrémité, le tube reçoit un insert avec tige filetée de 3 mm, écrous et chapes à rotule. Les collages sont réalisés à l'époxy lente. Le montage ne présente aucun jeu mis à part celui des pignons de servos. Deux autres servos s'occupent pour l'un de l'orientation du train avant, pour l'autre du train rentrant. Ces servos, la valve de freinage et le calculateur du réacteur sont connectés à un optocoupleur (liaison optique destinée à éviter tout parasitage filaire), lui-même relié au récepteur. Autre particularité de cette interface : elle sépare les alimentations électriques des servos et du réacteur. Ce dernier est un Multiplex IPD modifié «Nicollet» en double fréquence, tout comme le module HF de l'émetteur. Un petit module, connecté au récepteur, indique visuellement la fréquence en service (voyant vert A ou B). En cas de perturbation, le récepteur bascule automatiquement sur l'autre fréquence, un voyant rouge A ou B indiquant la fréquence abandonnée. Au test de brouillage, l'efficacité du système est redoutable puisque totalement transparente pour le pilote. Seuls les voyants de signalisation indiquent à l'atterrissage qu'il y a eu brouillage ! Bien évidemment, ce récepteur est réversible et change de fréquence à chaque fois que cela s'avère nécessaire. Le modèle est équipé d'une antenne fouet.

Enfin, deux accus Ni-MH de 6 V et 750 mA/h alimentent le récepteur, et deux autres de 6 V et 1850 mA/h se chargent des servos.

## Un jet de référence !

Avec son F22, Christen Diffusion signe un jet quasiment parfait. Les quelques oublis de la notice sont le seul reproche qu'on puisse faire : autant dire que c'est «peanuts» en regard de la qualité de préfabrication de ce modèle tout composite aux solutions techniques innovantes (ailes creuses, sandwich...). Et je ne vous parle pas des qualités de vol qui font carrément référence parmi les jets. Ce F22 disponible en multiples versions est donc totalement recommandable pour qui veut se lancer dans l'aventure du réacteur. Il n'apportera que des satisfactions dès lors qu'il sera monté avec tout le sérieux requis. ■



## EN VOL

## QUE DU BONHEUR !

**L**e montage est rapide puisqu'il suffit d'engager les deux ailes qui sont sécurisées avec des élastiques, puis de connecter les réservoirs avec les raccords auto-obturants. Nous avons vu qu'un maximum de précautions avaient été prises pour sécuriser ce jet «high tech». Il reste (en dehors des vérifications habituelles de débattements, neutre des commandes, centrage...) à effectuer un essai de portée, réacteur en fonctionnement : un test à faire à deux pour s'assurer qu'aucun rayonnement ne vient perturber la réception. Enfin un essai de roulage permet de se familiariser avec les freins, le temps d'accélération du réacteur, et le débattement de la roue avant qui ne doit pas être trop sensible. Ces essais permettent de valider l'installation et de passer à la phase suivante avec sérénité.

**C**e F22 a volé pour la première fois sur le terrain grandeur de l'aérodrome de Revel (je tiens d'ailleurs à remercier

ici monsieur Paul Jaubert pour son accueil). Réacteur en route, l'avion est aligné sur la piste pour une mise en puissance progressive. Le décollage s'effectue en douceur après environ 50 mètres d'une franche accélération. Le train fut volontairement laissé sorti pour le premier vol, et les gaz rapidement réduits de 30%. Ce qui diffère le plus d'un avion à hélice, c'est le temps de réaction en accélération et décélération du moteur : il faut donc d'abord se familiariser avec cette particularité, ainsi qu'avec la maniabilité du modèle. Dans cette configuration, le F22 n'est pas trop rapide, remarquablement stable et réaliste. Le moteur fut encore réduit à 50% puis 30%, pour tester le comportement de l'avion à faible vitesse avec un peu d'incidence, sans toutefois chercher la limite du décrochage. Juste histoire de jauger la machine pour le futur atterrissage. La tenue s'est montrée excellente et ce F22 met vraiment à l'aise.

**A**utre inconnue : l'autonomie, qui est très liée à l'usage que l'on fait du réacteur (compter entre cinq et dix minutes). Pour poser, le moteur est mis au ralenti dans l'étape finale, avion dans l'axe de piste, ce qui compte tenu de l'inertie de cette commande procure un peu de poussée durant les quelques secondes de la descente. Le F22 atterrit alors avec de l'incidence sur le train principal. Si la longueur de la piste le permet, mieux vaut le laisser décélérer avant de freiner progressivement.

**L**e bilan de ce premier vol est donc excellent. Chaque pilote pourra adapter les réglages

des commandes à sa convenance en débattement, différentiel ou exponentiel... Toutefois, les débats de la notice sont à recommander pour la prise en main. Lors des vols suivants, le train fut rentré. L'accélération est alors très nette. Le tonneau est franc et, quelle que soit la vitesse, la stabilité reste remarquable. L'avion glisse littéralement dans l'air. Le bruit du réacteur, avec les variations de régime et d'axe de vol, assure un réalisme total ! La plage de vitesse est en fait conséquente et, ainsi motorisé, le F22 est plein de ressources.



*La ligne est vraiment particulière, avec ses amateurs et ses rétractales. Par contre, les qualités de vol sont impressionnantes, et justifient probablement le choix de nombreux «jetistes» pour cet avion.*