

FLY
INTERNATIONAL

INTERNATIONAL

FLY

n°14

n°14
HORS SERIE
11,90 €

Le monde du modélisme **HORS SERIE**

HORS SERIE



TROISIEME EDITION
MISE A JOUR !

SPECIAL
HELICOPTERES

TECHNIQUE - TOUS LES TYPES D'HELICOPTERES
- RADIOCOMMANDES - SERVOS - GYROS - MOTEURS
- LE REGLAGE DES HELICOPTERES

PILOTAGE - APPRENDRE A PILOTER ET A VOLTIGER

TESTS - NANO ESKY - 1V30 SCORPIO - T-REX 550 E
ALIGN - V400D02 WALKERA - SDX 50 SWM HIROBO

- Belgique 13,00 €
- Canada 19,50 \$C
- Côte d'Ivoire 8000 CFA
- Gabon 8000 CFA
- Grèce 12,50 €
- Italie 12,50 €
- Luxembourg 12,20 €
- Nouvelle Calédonie 1800 CFP
- Polynésie française 1800 CFP
- Portugal 13,00 € (Port.Cont.)
- Suisse 19,80 CHF

www.rcmodelisme.net

www.flyinternational.fr

M 01164 - 14 H - F: 11,90 € - RD

UN HÉLICOPTÈRE

Maintenant que nous avons une idée plus précise de ce que contient un hélicoptère modèle réduit, il va falloir faire le choix difficile d'un modèle. Hors, ce choix est vaste et c'est comme quand vous allez acheter une télévision... Il y a différentes tailles (36, 52, 70 cm...), différents formats (4/3, 16/9), différentes technologies (écran cathodique, LCD, plasma...), j'en passe et des meilleures. Résultat, on tourne en rond un bon moment, on revient plusieurs fois en essayant d'avoir entre temps trouvé le bon conseil... Et le pire, c'est que dans le choix qui s'offre à vous, bon nombre de modèles sont de qualité et aptes à vous satisfaire, sinon, ce serait trop facile ! Pour l'hélico, c'est un peu la même chose...

Modèle de début ?

Commençons par une différence fondamentale qui existe entre les modèles à voilure fixe (avions et planeurs) et les hélicoptères : En avion ou planeur, il existe des modèles spécifiquement conçus pour débuter, au comportement sage, au vol lent, aux réactions adaptées. Après une période obligatoire d'initiation sur ce genre de modèle, on passe sur des avions ou planeurs de transition, plus maniables, pour se perfectionner. Ensuite, on trouve des modèles dédiés soit à la voltige, soit à la vitesse, soit à l'exploitation maximale des ascendances (planeur), soit encore des maquettes, reproductions plus ou moins fidèles d'appareils réels. C'est un peu comme la formation à la conduite : On apprend sur une petite voiture, et plus tard, on en aura peut-être une plus grande, une plus performante, ou plus agile sur les chemins (4x4)... Si on veut faire de la compétition, on commencera par exemple par le karting, puis la formule Renault, la Formule 3000, et seuls quelques uns finiront en Formule 1... Mais chaque fois, on trouve des voitures différentes et adaptées



En hélico, les réglages peuvent faire d'une même machine un modèle sage pour débuter ou un redoutable voltigeur, c'est le cas du Titan V2.

à chaque usage. En hélicoptère, c'est très différent ! En effet, en dehors des hélicoptères dits "de salon", la plupart des hélicoptères sont capables de couvrir les besoins du débutant comme ceux du pilote confirmé ! En hélicoptère, rien n'est figé, et tout est affaire de réglage et de remplacement de quelques éléments. En modifiant les valeurs de pas du rotor principal, un hélico peut être doux et

parfait pour apprendre, ou vif comme un félin et passer la voltige 3D ! Le poids, le profil et le matériau des pales peut également changer considérablement le comportement d'une machine. En fait, en termes d'hélicoptères radio-commandés, on devrait parler de "mécanique", ensemble regroupant moteur, radio, transmission, rotors et leurs commandes. Ensuite, cette "mécanique" peut être habillée comme bon nous semble : une simple bulle d'entraînement pour débuter (et parfois même pour aller au plus haut niveau !), une carrosserie profilée pour voler vite et réaliser une voltige souple et tendue, une carrosserie et des accessoires "maquettes" pour voler réaliste... Et puis, cette mécanique va être réglée et équipée des pales et accessoires (palettes de barre de Bell en particulier) adaptés en fonction du style de pilotage envisagé. Bref, il n'y a pas comme en avion de modèle de début, de transition ou de voltige. Seuls quelques modèles d'ex-

ception sont totalement à proscrire pour débuter : les hélicos "petit-gros" ou les modèles équipés de turbines à réaction qui sont désormais proposés par tous les fabricants ou presque, mais qui sont exclusivement destinés à des pilotes confirmés.

Le choix d'une "mécanique" va devoir se faire plus suivant vos affinités :

- Type de motorisation, thermique ou électrique.

- Taille de la machine, du petit indoor au modèle de 1500 mm de diamètre rotor.

- Et un élément important, le coût de la machine et de tout ce qui va autour : éléments de radiocommande, moteur, matériel de mise en œuvre (chargeur, accus pour les électriques, carburant, démarreur, caisse de terrain... pour les thermiques).

Quelle que soit la mécanique que vous choisirez, vous la carrosserez pour vos débuts avec une bulle simple, facile à démonter pour un accès facile lors des réglages que vous ne manquerez pas d'avoir à effectuer. Plus tard, suivant vos préférences, votre mécanique pourra recevoir une carrosserie différente, plus profilée, plus agressive, ou même transformer votre simple "modèle réduit" en maquette, ce qui va souvent plus loin que la simple pose d'une nouvelle carrosserie : il faut adapter la mécanique avec des éléments spécifiques comme par exemple un anticouple surélevé, ou en fenestron, ou encore un train rentrant... Le choix est vaste ! Nous allons maintenant faire l'inventaire des types de mécaniques disponibles.

Birotors et micro-hélicos

Ils sont devenus il y a quelques années les best sellers des magasins de modélisme. Les premiers à avoir vu le jour sont les hélicoptères bi-rotors. Sur un concept initial de Hirobo avec sont XRB, dont les premiers modèles étaient reliés à leur "émetteur" par un fil, avant de devenir rapidement radiocommandés dès que les accus Lipo ont permis d'emmener assez d'énergie pour une masse réduite, ils se sont multipliés de manière impressionnante et pas une marque ne passe à travers. La taille la plus courante offre un diamètre rotor de 34 cm, pour des masses de 210 à 250 grammes suivant l'habillage. Ces machines sont en règle générale d'une

Les birotors sont de plus en plus souvent équipés eux aussi de fuselages "maquette".

Une mécanique peut se contenter d'une bulle simple, ou recevoir une carrosserie qui en fait une "maquette".



MAIS LEQUEL ?



Le PicooZ, inventé par Alexander van de Rostyne, a initié une nouvelle race d'hélicoptères, accessibles à tout le monde, sans la moindre expérience préalable. Bien sûr, le fait de savoir s'en servir ne veut pas dire que l'on sait piloter un hélicoptère "normal".



Nombre de micro-hélicos, de birotors et même de modèles jusqu'au format 400 arrivent désormais en valise "complète", et prêts à voler.

très grande stabilité, uniquement destinés à voler en intérieur, et peuvent effectivement voler dans un salon pourvu que le pilote se soit entraîné un minimum. Ils possèdent les 4 fonctions de base d'un hélicoptère (pour la plupart). Budget moyen d'un birotor livré complet avec émetteur, accus, chargeur : 120 à 180 euros.

Apparus un peu plus tard, les "Micro-hélicoptères" sont une nouvelle catégorie qui elle aussi a connu des ventes exceptionnelles. L'inventeur est Alexander Van de Rostyne, et le fabricant "initial" est Silverlit avec le PicooZ, mais là aussi, les copies et dérivés ne se sont pas fait attendre... Ces modèles minuscules (le PicooZ a un diamètre rotor de 13 cm, et le poids est inférieur

à 10 g) sont commandés par transmission infra-rouge, et les commandes ne sont que deux, et s'ils sont réellement très ludiques, on ne peut pas dire qu'ils ont un pilotage comparable à celui d'un véritable hélicoptère. Pour cette catégorie, le budget est le plus bas du monde hélico : 35 à 50 euros ! Mais la catégorie a progressé et on trouve désormais des micro-modèles dotés d'une troisième voie permettant d'avancer et de reculer, et aussi de modèles complets avec les 4 commandes classiques. En transmission infra rouge, on en trouve à une cinquantaine d'euros, et en liaison radio 2,4 Ghz, nombre de modèles sont disponibles désormais entre 80 et 150 euros.

Hélicos indoor conventionnels

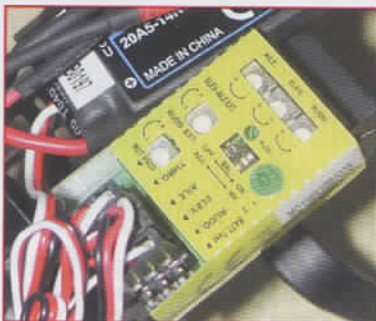
Impensables il y a encore 20 ans, les hélicoptères miniatures sont aujourd'hui une réalité, grâce à la miniaturisation des équipements radio survenue avec l'arrivée de la catégorie indoor (vol d'intérieur). C'est déjà Alexander Van de Rostyne qui avait donné le coup d'envoi avec ses Pixel, modèles

Aujourd'hui, des avancées dans la conception des têtes de rotor ont considérablement amélioré la stabilité de ces modèles et après un net recul, ils sont de nouveau présents en nombre et très efficaces pour débiter. On en trouve même quelques uns dotés de têtes sans barre de bell (flybarless), et l'avènement de gyroscopes agissant sur les 3 axes les rend particulièrement faciles et agréables. Multiplex a sorti son FunCopter qui est un "pas



Les hélicoptères indoor à pas fixe ont connu une baisse d'intérêt à l'arrivée des birotors. De nouvelles générations plus stables et plus faciles à piloter ont permis un retour en force de ce type de modèles, devenus la suite logique après le birotor.

Ceux-ci sont dotés désormais de gyroscopes agissant non plus uniquement sur l'anticouple, mais sur les 3 axes : roulis, tangage et lacet. On est très loin des premiers pas fixe et l'apprentissage du pilotage est largement facilité.



"faits maison" qui ont fait sensation dans les salons de modélisme. C'est en se basant sur ces modèles qu'Ikarus a lancé la production de l'Eco Piccolo, bientôt suivi par MS Composites et son Hornet. Ces machines sont dédiées au vol d'intérieur exclusivement, car elles supportent très mal le vent. Dotées de rotors à pas fixes, elles étaient à l'origine plutôt vives et sensibles et pas nécessairement les plus faciles pour apprendre. D'autant qu'en intérieur, les obstacles sont nombreux...

fixe" plus grand que la moyenne, sur une cellule moulée en Elapor, offrant un modèle vraiment capable de voler en extérieur et d'apprendre jusqu'aux translations à vitesse moyenne sans problème.

Assez rapidement, on a vu cette taille d'hélicoptère, voisine de 50 cm de diamètre rotor, se doter de rotor à pas collectif, plus proches donc des machines traditionnelles, et plus à l'aise déjà en extérieur, en se limitant tout de même à des vents très faibles. Les poids vont



Les petits électriques à pas collectif comme le Dragonus connaissent un beau succès.

de 280 à 350 grammes seulement. Ils sont à propulsion électrique, indispensable pour voler en indoor. Notons que par vol indoor, on entend dans des gymnases... Le vol en appartement reste l'apanage des hélicoptères de salon cités plus haut, même si un pilote très expérimenté peut effectivement réussir à tenir un stationnaire avec un indoor dans une petite pièce, il faut savoir que le brassage d'air induit par le rotor rend en quelques dizaines de seconde l'air d'un salon extrêmement turbulent, et donc, le pilotage d'autant plus difficile. Notons toutefois l'arrivée cette année de micro-hélicos à pas collectif, capables même de passer la voltige 3D dans un grand salon... Mais uniquement aux mains de pilotes ultra expérimentés !

Pour ces indoors comme pour les plus gros, en dehors de la bulle toute simple d'origine, on trouve des carrosseries pour réaliser des micro-maquettes très sympathiques ! De plus en plus de kits sont aussi disponibles directement avec carrosserie "maquette".

La tendance est à des ensembles livrés absolument complets, avec émetteur, accus, chargeur, et surtout un hélico entièrement équipé, monté et pré-réglé. Le budget de ce type d'ensemble est autour de 180-300 euros. Notons qu'un pilote entraîné, à prix en général de quelques pièces optionnelles, peut tout à fait passer la voltige avec ces machines, ce qui était impensable il y a dix ans !

Les classes 400-450-500

Quittons les indoors et montons d'un cran. Cette fois, nous allons passer à des machines dont le diamètre rotor oscille entre 70 cm et 110 cm. Cette taille de machine a vu son développement vraiment démarrer grâce à la propulsion électrique, et a très largement contribué au récent essor de la catégorie hélicoptère. Longtemps, l'hélico à propulsion électrique est resté anecdotiques, car les moteurs manquaient singulièrement de pêche, et les accus n'avaient que trop peu de capacité pour offrir une autonomie satisfaisante. C'est avant tout les progrès monumentaux réalisés sur les accus qui ont permis de proposer des hélicoptères électriques intéressants. Le premier hélico à avoir connu une vraie notoriété a été le Concept EP de Kyosho, il y a environ 21 ans. Plus délicat qu'un thermique de l'époque et avec une autonomie très limitée, il montrait cependant la voie, mais apprendre avec lui était certes possible, mais pas la meilleure solution en terme d'efficacité. En fait, il était même courant à l'époque de voler avec des accus restant au sol, et un



La classe 1 mètre... Ikarus a été le précurseur avec son Eco 8 et a démontré que l'hélico électrique était viable. Avec sa gamme Eco 7, Ikarus rend accessible des semi-maquettes hélico qui offrent autonomie, réglages simplifiés, montage en usine.



En prime, l'hélico électrique, c'est 2 minutes pour le sortir de la voiture, déplier les pales et connecter le pack ! Et après le vol, 2 autres minutes pour le déconnecter, et le remettre dans l'auto... Idéal !

long câble les reliant à l'hélico, qui, allégé, gagnait en confort et en performances, mais devait se cantonner au vol stationnaire...

Et puis, il y a 17 ans, Ikarus présentait son Eco 8 première version au salon de Nuremberg, avec pour cheval de bataille une légèreté incroyable, et une autonomie de 10 minutes ! La classe "1

mètres" (liée au diamètre rotor) était née. Les progrès côté moteurs (les brushless) et accus (les Lipo) ont boosté l'intérêt pour la propulsion électrique qui est aujourd'hui adulte et même prend progressivement le pas sur les "thermiques".

On a un peu abandonné les appellations liées au diamètre rotor (classe 50 cm, 1 m...) au profit de classes liées aux motorisations. Ainsi, la classe 1 m est plutôt appelée aujourd'hui classe 500, les diamètres rotor de 75-85 cm sont des "450", et les 65-70 cm des "400". Tous les fabricants proposent désormais ce type de modèle : Ikarus, Kyosho, Mikado, Align, E-Flite, E-Sky, JR Propo, Robbe, Thunder Tiger, MHD... Ces machines sont des hélicoptères d'extérieur, même si leur mode de propulsion propre et relativement peu bruyant est tentant pour les amener dans les rencontres indoor. Mais ces modèles de 1,3 à 2 kg ne peuvent être considérés comme des modèles d'intérieur, les risques encourus en cas de perte de contrôle étant sans commune mesure avec les hélicos indoor de 350

grammes maximum ! Par contre, en extérieur, ils sont sans comparaison possible avec les hélicoptères de 50 cm et à pas fixe, car ils supportent étonnamment bien le vent, même soutenu. J'ai eu l'occasion de voler avec des vents de 30 km/h et plus, sans que ce type de modèle pose le moindre problème.

Si les carrosseries "bulle" restent majoritaires, et ceci du fait de la mode de la voltige 3D, on trouve de plus en plus là encore de modèles avec des carrosseries maquette, soit en "première monte", soit via des kits d'upgrade.

Peut-on apprendre avec cette catégorie d'hélicoptères ?

Alors qu'il y a 20 ans, la réponse était "Oui, mais bof...", aujourd'hui, la réponse est indiscutablement "Oui, on peut apprendre, sans la moindre hésitation". J'en veux pour preuve la quantité de lecteurs des précédents FLY Hors Série Hélico (n°6 et 11) qui ont découvert l'hélico avec cette classe de modèles et qui m'ont rapporté leurs expériences. Tous ont été parfaitement satisfaits de ce type de machine.

Peut-on aller plus loin que le "début" avec cette classe de modèle ? Là encore, oui, sans hésitation ! Les motorisations modernes offrent tant de puissance que la voltige, classique ou 3D est tout à fait réalisable avec cette classe d'hélicoptères. Il suffit de voir le succès des T-Rex, Excellium, ou Mini Titan pour s'en convaincre.

Un mot sur le budget : un modèle complet avec émetteur, radio, moteur, accus, chargeur, etc, va représenter un budget de 850 euros au strict minimum, pouvant monter à 1200-1500 euros si vous choisissez de vous équiper immédiatement avec une radio programmable performante. Le modéliste avion ou planeur disposant par contre déjà d'équipements compatibles (émetteur, chargeur, récepteur, voire servos) va par contre pouvoir s'essayer à l'hélico pour un coût réduit de 4 à 600 euros.

Hélicos "moyens-petits"

C'est la classe des hélicos dont le diamètre rotor est compris entre 1200 et 1300 mm. Cette classe de machines a été bien lancée par Hirobo et son célèbre Shuttle, qui depuis des années progresse et s'améliore, mais a toujours été une des références du marché. Dans cette catégorie, la grande majorité des modèles est thermique. D'une cylindrée de 4 cc il y a 15 ans, on s'est orienté vers des 5 et même maintenant des 6 cc, poussé par le désir de puissance de pilotes amateur de vol extrême, la voltige 3D. Ces machines sont aujourd'hui particulièrement abouties, les Raptor 30 et 50, Caliber 30 sont typiques de cette classe de machines.

Il présentent l'avantage du fait de leur masse encore raisonnable de ne pas imposer (pour l'apprentissage) de servos trop haut de gamme, d'être peu gourmands en carburant, d'utiliser des moteurs eux aussi assez bon marché (les kits sont d'ailleurs de plus en plus souvent proposés avec un moteur installé d'origine), bref, ce sont des machines au budget raisonnable.



L'électrique est aujourd'hui aussi performant que le thermique. Ici, un Excellium 500 d'A2Pro.



Les hélicoptères au diamètre rotor compris entre 1200 et 1300 mm ont été longtemps le standard pour débuter en thermique. C'est toujours le cas avec des modèles comme les célèbres Raptor (ci-dessus, en version V2). Mais cette taille est aujourd'hui également proposée en électrique, avec par exemple ci-dessous un des modèles de Logo de Mikado.



En devant s'équiper complètement, le budget va démarrer pour une machine très économique à monter entièrement et radio programmable de base vers 850 euros également, peut-être même un peu moins, et pour un hélico pré-monté et radio programmable milieu-haut de gamme, 1800 euros, matériel de mise en œuvre inclus, mais sans le carburant.

Dans cette classe de tailles, l'électrique est désormais bien présent, là encore, grâce aux moteurs à cages tournantes et aux accus Lipo. Les Logo 500 et 600 de Mikado par exemple, le T-Rex 600, ou le Raptor E 550/620 sont les équivalents parfaits des hélicos thermiques classe 30, aussi puissants, aussi véloce, aussi voltigeurs aussi ! Pour l'heure, les accus restent un frein côté budget, car il faut envisager des packs Lipo 5 à 6 éléments de forte capacité (jusqu'à 5000 mAh), mais ils sont en constante progression.

Hélicos "moyens-gros"

C'est une classe qui a été longtemps reine sur le marché, avec les hélicos équipés de moteurs classe "45-50", soit 7 à 8,5 cc. Aujourd'hui, elle est si proche de la classe 10 cc que la plupart des pilotes passent directement au calibre supérieur. En fait, les moteurs de ces cylindrées sont de plus en plus courant sur des mécaniques au format des "moyens-petits", classe "30", pour leur donner un punch supérieur. Les diamètres rotor vont, pour les "vrais" classe "50" de 1300 à 1400 mm. Ces machines ont déjà un comportement proche des modèles 10 cc, avec une stabilité impressionnante et sont utilisés pour la compétition comme pour la semi maquette. Le budget grimpe car

le poids des machines impose un matériel radio nettement plus performant, notamment en ce qui concerne les servos, mais aussi le budget carburant qui croît avec le poids des modèles. Et c'est un poste qui sur une saison peut être vraiment élevé.

Là encore, l'électrique est enfin arrivé à se montrer l'égal du thermique au niveau performances et petit à petit, la fiabilité de ce type de propulsion séduit les pilotes de voltige 3D, avec une facilité pour voler à régime constant élevé grâce aux contrôleurs équipés d'un régulateur de régime. Bien sûr, ici, le budget devient vraiment important (il est question de packs Lipo en 10 S...) et il est rare de voir un débutant avec ce type de matériel...

Ce Knight 50, distribué par Topmopdel, est typique d'une classe de modèle bien motorisés et totalement polyvalents, allant de l'école au vol 3D.



La classe 10 cc

Longtemps, les limitations des règlements en compétition ont fait du 10 cc le moteur "haut de gamme" et a conduit à des machines d'un diamètre rotor de 1500 à 1600 mm, pour des poids de 5 à 7 kg. Ces machines ne souffrent pas à peu près et reçoivent des servos haut de gamme impérativement. Le budget est conséquent, et il devient difficile de définir une fourchette de prix, le haut de gamme avec options "tuning" pouvant atteindre des sommets ! C'est pour cette catégorie (dont les moteurs passent maintenant fréquemment à 12 ou 15 cc) que sont conçus le plus de kits de carrosseries maquettes. Graupner, Robbe, Kyosho, JR, Hirobo possèdent une vaste panoplie de carrosseries plus belles les unes que les autres, mais la palme revient sans doute à Vario qui est devenu le spécialiste de la maquette hélico, avec des kits d'un niveau de détail exceptionnel. Les hélicos classe 10 cc sont utilisés en compétition de haut niveau, dans de programmes où l'habileté et la précision de pilotage est jugée, tant sur le travail d'horloger en stationnaire, qu'en voltige coulée.

Ici, il est encore rare de trouver des modèles électriques, mais aucun doute... ça va venir !

Les gros hélicos

Bien évidemment, on trouve encore plus grand, et les motorisations sont alors exclusivement thermiques, et on entre dans le domaine des moteurs à essence, comme le fameux Zenia 62 cc. Nous sortons complètement du cadre de l'apprentissage !

Turbines

Depuis quelques années, la propulsion à réaction est en plein essor pour les modèles de jets, et la version "turbo-propulseur" est désormais produite en série, et c'est en général sur de très grandes maquette que ces motorisations sont employées. Malgré un tarif extrêmement élevé (de l'ordre de 4000 Euros pour un ensemble de motorisation...), la catégorie est en rapide essor, et les rencontres d'hélicoptères maquettes démontrent le réel attrait de cette forme de motorisation, au bruit et



Maquettes et hélicoptères "grands modèles" vont de pair, mais sont réservés à des pilotes très expérimentés.

à l'odeur si réalistes, et à la puissance souvent surabondante. Mais là encore, nous sortons du cadre de l'apprentissage et donc de ce hors série.

Les hélicoptères à turbine (réacteur) sont le top niveau, et là encore, inadaptés pour apprendre... D'ailleurs, leur coût suffit à ne pas les envisager au début...





Un bel exemple de carrosserie en fibre de verre.

Un mot sur les carrosseries

Nous avons évoqué les types de carrosseries que l'on peut rencontrer, sans parler des matériaux. C'est pourtant un critère de choix important.

En partant du plus économique, on trouve des carrosseries en plastique mince thermo-formé. Ce matériau est en général employé sur les petits modèles, indoor et petits électriques. Il est fragile, résiste mal aux vibrations, et l'assemblage n'est pas ce que l'on peut appeler un plaisir, par contre, le coût est vraiment réduit et le poids est très faible (ce qui explique ce choix sur des hélicos électriques).

On trouve ensuite les fuselages en plastique épais roto-moulé. Le plastique utilisé est voisin d'un nylon, est souple, supporte bien les chocs et reprend sa forme. Il résiste bien aux vibrations. La découpe se fait au cutter en plusieurs passes, et avec beaucoup de précautions pour ne pas "riper" et se blesser. Ce n'est pas non plus un grand moment de plaisir, mais l'assemblage se fait par vissage et est plus aisé. Le plus gros inconvénient est le poids qui est assez élevé.

Enfin, on trouve des fuselages en fibre de verre, c'est le top, avec un assemblage facile, les découpes éventuelles se pratiquent à l'aide d'une fraise sur une mini-perceuse, l'état de surface est excellent et le poids est moyen. C'est la solution retenue pour toutes les maquettes dès que la taille passe la classe "30". On trouve toutefois des carrosseries fibre pour petits hélicos chez JR par exemple. En fait, le seul inconvénient de ce type de fabrication est le prix qui reste élevé, la production en petite série ne permet pas de l'abaisser. Pour le reste, c'est robuste, et la résistance aux vibrations est bonne.

Les motorisations thermiques

C'est à l'heure actuelle le type de motorisation la plus utilisée par les hélicoptéristes. Les plus petits utilisent des moteurs d'à peine 2 cc (rares et pratiquement disparus aujourd'hui), les plus gros dépassent les 60 cc ! Mais les plus courants vont de 5 à 20 cc. Les moteurs thermiques peuvent être à méthanol, 2 temps ou 4 temps, ou à essence, en général des deux temps. Le méthanol est utilisé pour les petites cylindrées, l'essence pour les gros hélicos. L'essence sur les gros modèles, gourmands en carburant, présente l'avantage d'un coût bien plus faible que le carburant au méthanol, et les

gaz d'échappement sont aussi moins gras. Pour les moteurs méthanol, le 2 temps est majoritaire, plus simples que les 4 temps, donc moins chers et plus faciles à entretenir. Les 4 temps ont pour eux un couple élevé et un bruit plus agréable à l'oreille.



Moteur thermique spécial hélico, avec une grande culasse pour le refroidissement, et l'embrayage en place.

Un moteur thermique doit pouvoir être démarré sans entraîner le rotor pour d'évidentes raisons de sécurité du préposé à cette mise en route ! Ainsi, alors que sur avion, l'hélice est directement boulonnée sur la sortie du vilebrequin, il faudra sur hélicoptère monter un embrayage. Celui-ci est de type centrifuge, c'est-à-dire qu'à très faible régime, le rotor n'est pas entraîné, mais qu'à partir d'un certain régime, les masselottes de l'embrayage s'écartent sous l'effet de la force centrifuge, et entraînent une cloche solidaire du rotor via les étages de réduction.

La mise en route d'un hélicoptère thermique se fait le plus souvent à l'aide d'un démarreur électrique extérieur, via soit un cône ressemblant à un cône d'hélice, soit à l'aide d'une rallonge de démarreur de forme hexagonale venant dans un arbre possédant l'empreinte femelle, soit à l'aide d'une courroie prise sur une poulie solidaire de la sortie de vilebrequin.

Des rallonges de démarreur pour hélicoptères.



Le "power panel", indispensable également pour la mise en œuvre des hélicoptères thermiques.

Pour la mise en route, il faut également alimenter la bougie (glow plug) du moteur, dont le filament de platine restera ensuite rouge grâce à la chaleur interne du moteur une fois celui-ci en fonctionnement.

Avantage des moteurs thermiques, une puissance importante pour un poids réduit, et une facilité à disposer d'une forte autonomie.

Inconvénients : le bruit est assez désagréable, stressant, sauf avec des échappements très soignés, type résonateurs. Les 4 temps sont mieux lotis avec un bruit plus réaliste et plus sourd. Les vibrations venant de l'ensemble moteur-embrayage-transmission s'ajoutent à celles du rotor et nécessitent une bonne isolation des équipements radio pour que le matériel vieillisse bien. L'échappement crache des gaz très fortement chargés d'huile, car un moteur thermique dans un hélico n'est pas aussi bien ventilé que dans un avion, et le réglage de la carburation est souvent laissé assez gras pour empêcher le moteur de chauffer, et aussi pour limiter autant que faire se peut un "calé moteur", bien plus désagréable en hélico qu'en avion. De ce fait, un hélico se macule rapidement d'huile, et surtout quand il est simplement doté d'une bulle d'entraînement. Il faut donc de sérieuses séances de nettoyage pour conserver une mécanique propre.

Et puis bien sûr, la mise en œuvre demande pas mal de matériel : carburant, pompe, batterie, démarreur, socquet à bougie et son accu, matériel de nettoyage...

Moteur électrique

Depuis quelques années, la propulsion électrique connaît une envolée spectaculaire, dont une grande partie tient aux progrès monumentaux réalisés sur les accu. Il faut avoir en tête que dans

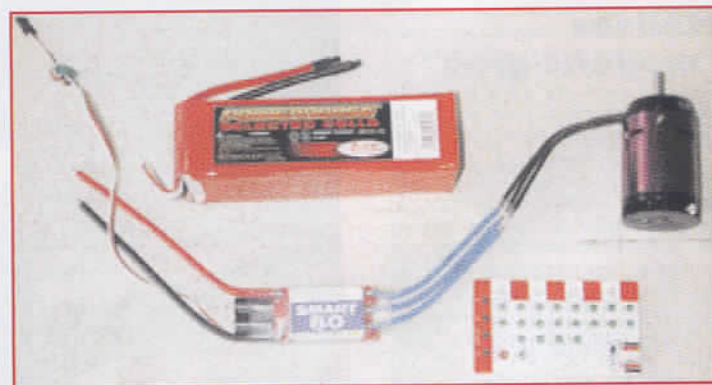
le volume et pour à peine plus lourd qu'un accu de 1200 mAh d'il y a 25 ans, on a su il y a 10 ans produire des accu de 3300 mAh ! Ça calme ! Mais c'est vraiment l'arrivée des accu Lithium Polymère qui a définitivement monté l'hélicoptère électrique au niveau du thermique. En effet, on ne se contente plus de disposer de capacités élevées, on a aussi diminué par 2 à 3 le poids des packs à capacité et tension équivalente ! Ainsi, l'hélico électrique peut aujourd'hui aisément disposer de plus de 15 minutes d'autonomie, le tout avec autant de puissance qu'un thermique...

Du côté moteurs, là aussi, les progrès sont considérables : en dehors des hélicos de salon et de machines très économiques classe 50 cm, exit le bon vieux moteur ferrite à balais... Le moteur sans balais (brushless) est devenu incontournable : à masse inférieure, il offre à la fois 3 à 4 fois plus de puissance, et avec les cages tournantes, un couple si élevé qu'il est facile de simplifier les réductions et de les rendre plus robustes. Multiplex avec son Funcopter a même supprimé l'étage de réduction, avec un moteur à cage tournant de très grand diamètre offrant suffisamment de couple pour entraîner le rotor à pas fixe en direct ! Silence de fonctionnement et simplicité au rendez-vous !

Le couplage Lipo et Brushless cage tournante est le pas décisif vers l'hélico électrique performant, et ce depuis la classe 50 cm jusqu'à l'équivalent de la classe 50 en thermique.

Les avantages des hélicoptères électriques : ils sont peu bruyants, donc moins stressants pour le pilote néophyte, ils restent propres, ce qui diminue énormément le temps passé à les entretenir, ils ne nécessitent que peu de matériel sur le terrain : un chargeur et la batterie de la voiture (et encore, avec les Lipo, on ne charge plus sur le terrain... mais à la maison, plusieurs jours à l'avance si on le désire), plus les packs d'accu, leur mise en œuvre est beaucoup plus facile, car le moteur électrique démarre seul, ne nécessite pas de réglage, ne possède pas d'embrayage. Les vibrations sont aussi nettement moindres que sur un thermique.

Inconvénients : Ce qui en a été longtemps un, à savoir une autonomie réduite, n'est pratiquement plus vrai ! Il y a encore 5 ans, on trouvait pas si mal de disposer de 7 à 10 minutes... Aujourd'hui, 15 minutes sont aisément atteintes sur un modèle d'entraînement, avec une réserve de puissance bien supérieure. Autre inconvénient, le risque de démarrage imprévu, bien



Un ensemble de motorisation électrique pour hélico : accu Lipo, moteur brushless, contrôleur et sa carte de programmation tellement pratique.



Les accus Lipo existent dans un grand nombre de capacité et on "dose" la tension en faisant varier le nombre d'éléments. Pour comprendre le progrès : En haut à droite, un pack 11,1 Volts et 4400 mAh de capacité pèse 320 g. En NiMH, on aurait une tension proche et seulement 3300 mAh pour... 500 grammes au moins !



Pour la propulsion électrique, il est indispensable de disposer d'un chargeur. Le coût de cet élément est directement fonction de la taille de l'hélicoptère... Très économique, voire fourni avec les petites machines livrées en état de vol, il peut être un gros poste du budget quand il s'agit de charger les Lipo d'hélicos de 3 kgs.



plus probable avec un moteur électrique qu'avec un thermique, même si les contrôleurs ont été amplement sécurisés ! La check-list doit être rigoureuse lors des opérations de mise en route. Au niveau puissance, là encore, ce qui était dans ce chapitre inconvenients il y a 5 ans disparaît. On dispose aujourd'hui d'autant de puissance... Le point où les électriques marquent une infériorité sur les thermiques, c'est incontestablement dans le choix de modèles et de carrosseries maquettes disponibles sur le marché ! Il faut noter qu'en compétition, F3C, l'électrique prend désormais le pas sur le thermique, la puissance et la fiabilité des reprises étant plus faciles à obtenir.

Gros sous...

Pour les petites tailles, pas le choix, c'est l'électrique qui occupe désormais la totalité du marché. Quand on passe à des hélicoptères autour de 1200 mm de diamètre rotor, on peut estimer que le coût d'un électrique est supérieur au moment de l'achat, principalement du fait de l'achat immédiat de plusieurs packs d'accus. Cela dit, le thermique impose aussi pour le débutant intégral l'achat du matériel de démarrage et une caisse de terrain complète repré-

sente aussi un bel investissement. Ensuite, pour les thermiques, on ajoutera au fil de l'année le budget carburant, non négligeable là aussi. Au final, on a sans doute un très léger surcoût en budget annuel avec un électrique, mais on est proche de l'égalité. Pour les modèles de grande taille (au dessus de 1400 mm de diamètre rotor), le thermique reste à l'heure actuelle moins coûteux, car les très gros packs Lipo sont toujours très chers.

A monter, pré-monté ou prêt à voler ?

Voici un aspect important dans votre premier achat et qui mérite un moment de réflexion. Si les birotors sont tous livrés prêts au vol, il n'en est pas de même quand on monte en puissance et en complexité. De plus en plus de modèles électriques jusqu'à 6-700 mm de diamètre rotor sont proposés montés et équipés. Au dessus, on trouve un peu tous les stades, du modèle à monter de A à Z à l'hélico assemblé prêt à recevoir ses équipements moteur et radio. Le tout fait est séduisant, du fait du gain de temps, et aussi du fait qu'il va y avoir moins de choses à apprendre

à faire... Mais !

Oui, je dis bien : Mais...

- Un hélicoptère est une mécanique qui demande le plus grand sérieux, et le pilote doit être certain de la qualité du montage et du freinage de la visserie, sous peine de prendre de très gros risques d'accident. Peut-on être certain de la qualité d'un montage réalisé quelque part en Chine par des températures et humidités bien différentes de chez nous, soit à coup sûr fiable... Une seule solution, tout vérifier et pour cela, tout redémonter et reserrer... Je ne veux pas dire que les montages sont systématiquement mal faits, mais du fait que l'on a déjà rencontré par exemple des porte pales montés sans frein filet... on est bien obligé de faire ces contrôles !

- En supposant que tout aille bien et que l'on ait pas contrôlé le montage... Un jour, c'est certain, on aura à remplacer une ou des pièces, à cause d'une usure normale ou bien à la suite d'un crash... Si on a monté sa machine, cette maintenance ne sera pas inquiétante. Si on doit démonter une mécanique que l'on a seulement utilisée sans l'avoir assemblée, ce sera à coup sûr "panique à bord", et c'est ainsi que nombre d'hélicos à peine endommagés se retrouvent définitivement sur une étagère au fond d'un placard. Alors, avant de choisir la facilité, envisagez cet aspect des choses... Oui, ça demandera quelques heures, quelques jours pour le montage, mais vous connaîtrez votre machine à fond, et en plus... à monter, c'est moins cher !

Alors ?

Vous avez maintenant en main les critères pour déterminer le style d'hélicoptère que vous pouvez envisager. Le choix du type de motorisation sera un élément déterminant.

Vous pouvez être un amoureux des moteurs thermiques, de leur bruit, de l'odeur du carburant, et dans ce cas, le choix est vite fait !

En maquette, les thermiques restent pour le moment les plus nombreux, mais l'électrique prend de plus en plus de parts...

En voltige, classique ou 3D, l'électrique est désormais majoritaire, mais le thermique reste une valeur sûre, demandant plus de connaissances côté réglages pour un fonctionnement sans faille.

L'hélico indoor pour débuter ? Il faut se convaincre que le micro-hélico à deux commandes est amusant, mais ne vous formera pas au pilotage "hélico". Le birotor va vous donner une bonne notion sur "l'ordre des commandes" sur les manches, mais son hyper stabilité ne vous donnera pas une véritable idée de ce qu'est tenir un stationnaire avec un hélico conventionnel, et surtout, ne vous entraînera jamais à la vraie translation. Les micro-hélicos à 4 voies sont eux suffisamment exigeants pour que vous découvriez vraiment le pilotage hélico, mais prévoyez plus qu'un salon au tout début...

En électrique, le bon compromis coût/efficacité pour l'apprentissage du vrai pilotage hélico reste les classes 450, voire 500 (Ø rotor de 75 à 100 cm), déjà très stables, avec une bonne visualisation du modèle. Le diamètre 50 cm est bien en gymnase, mais peu visible en extérieur dès que l'on s'éloigne, et le débutant à vite fait de laisser la machine prendre de la distance à l'extérieur. Un pas fixe de 75 cm avec fuselage "dodu" est bien en exté-

rieur et c'est ce qu'a fait Multiplex avec son Funcopter.

Débuter d'emblée avec une catégorie plus grande, à partir de 1200 mm, c'est bénéficier de machines plus stables, plus visibles encore, et c'est en thermique la "norme". En électrique, si l'efficacité est là, le budget rebute souvent.

L'hélico le plus pratique ?

Le moteur électrique présente avant tout un côté pratique inégalé. L'hélico électrique de format 70 cm à 1 m est extrêmement facile à transporter, ne demande qu'un chargeur, deux ou trois packs d'accus et l'émetteur, bref, il est facile à emmener partout. Si vous êtes quelques copains à pratiquer, il est facile de transporter 4 pilotes, 4 hélicos, leurs chargeurs, leurs radios et leurs accus dans une seule berline moyenne pour aller au terrain ou sur les rencontres ! Même pas besoin de relier une demi-banquette... Si vous avez un champ (par exemple) à proximité de votre lieu de travail, il devient facile de faire un petit vol le midi en sortant de la cantine, avant de retourner au boulot, et d'en refaire un en sortant le soir avant de rentrer à la maison... Il suffit d'avoir deux packs chargés. Deux minutes entre la sortie du coffre et le début du vol, deux minutes pour ranger le matériel dans la voiture après l'atterrissage, sans le moindre coup de chiffon... C'est en procédant ainsi il y a presque 10 ans que j'ai pu accumuler 130 vols en 3 mois et demi, et ainsi faire un apprentissage du pilotage de base rapide et efficace ! Car un entraînement régulier est un gage de succès en hélico. Autre point qui peut jouer : si vous n'avez pas un atelier, mais que pour monter et entretenir votre hélico, c'est la table de la cuisine ou celle du séjour qui doit servir, votre épouse sera contente de ne jamais craindre "la goutte de carburant qui coule"... On peut même ranger le modèle en haut du buffet en acajou sans crainte ! Un détail qui a son importance : le bruit d'un électrique vient uniquement du rotor et de la transmission. Il est beaucoup moins stressant que le bruit d'un hélico thermique, surtout 2 temps, et de façon inconsciente, on est moins inquiet à débuter avec un électrique. De plus, on ne craint pas le "mauvais réglage", le "moteur qui cale", "la bougie qui grille"... Pour un apprentissage complet du pilotage hélico, l'électrique, c'est vraiment le côté pratique.

Mais ne me faites pas dire ce que je n'ai pas dit : l'hélico thermique est une machine extraordinaire, qui a fait ses preuves, et il est légitime d'avoir envie de le pratiquer ! L'hélico électrique n'est pas moins cher ni plus facile à piloter (le pilotage est absolument identique). Débuter en thermique reste une solution parfaitement valable, qui présente juste une mise en œuvre un peu plus lourde, et demande des nettoyages plus poussés.

Maintenant, au fil de ce hors série, nous allons essayer de vous guider pour que le montage, le réglage et le pilotage d'un hélicoptère ne présente plus de secrets pour vous. Et je suis certain que si vous êtes arrivés jusqu'au bout de ce paragraphe, c'est que vous êtes déjà pratiquement décidé à passer à l'acte, alors... On continue !

LES MICRO-HELICOPTERES

C'est lors du Salon à la Porte de Versailles 2006 qu'Alexander van de Rostyne nous a présenté une invention qui allait avoir une belle descendance. L'hélicoptère de salon "pour tous", le PicooZ qui allait connaître un succès immense. Depuis, les hélicos "de salon" se sont déclinés en 2, 3, 4 et même maintenant 5 commandes !



Porte de Versailles en 2006 : Alexander van de Rostyne présente sa nouvelle invention, le PicooZ. Ci-contre à droite, l'Airstriker, version 2011 du PicooZ, avec une carrosserie moulée plus séduisante, mais toujours la même facilité de pilotage.



Le PicooZ et son émetteur infra-rouge. Minuscule, moins de 10 grammes, et robuste, en prime ! Tous les secrets découverts par Alexander sont résumés dans cette tête de rotor !

Le minuscule anticouple du PicooZ et son moteur.

L'idée du PicooZ

Pour que tout le monde puisse piloter un hélicoptère modèle réduit, sans apprentissage, et de plus chez soi, dans un salon, deux conditions :

- Le modèle doit être très petit et très léger.

- Le pilotage doit être simplifié à l'extrême.

Pour le pilotage, tout le travail a consisté à façonner un rotor offrant une auto-stabilité élevée, qui fasse que l'hélico reste de lui-même en vol stationnaire. Il fallait en plus que le rotor soit très porteur, car la puissance disponible allait bien sûr être limitée... C'est avec une barre stabilisatrice elle-même porteuse et surtout travaillant avec un angle qui n'a rien à voir avec les 90° d'une barre de Bell classique que cette auto-stabilité a été trouvée. Il restait à tenir le cap, et c'est comme sur le Pixel inventé par Alexander des années plus tôt, un moteur séparé qui allait entraîner le rotor anticouple.

Le pilotage de ces hélicos à deux commandes est ultra simplifié : on ne dispose que de deux commandes quand il en faut 4 à 5 pour le pilotage complet et conventionnel d'un hélicoptère :

- Une commande de puissance qui va faire tourner plus ou moins vite le rotor et donc permettra de doser l'altitude.

- Une commande de vitesse de rotation

du rotor anticouple qui permet d'orienter le micro hélicoptère vers la droite ou la gauche.

Il se trouve que du fait des effets gyroscopiques, énormes à l'échelle de ces petites machines, faire pivoter l'hélico vers la droite induit une translation franche vers l'avant (tout en tournant...). Faire pivoter vers la gauche bloque la translation...

On va donc avec ces micro-machines pouvoir faire du stationnaire, avancer en tournant à droite, s'arrêter, et pivoter quasiment sur place vers la gauche. Bien sûr, c'est limité, mais ça permet en enchaînant ces actions de base, de diriger sommairement l'hélicoptère dans une pièce même étroite ! Et quand on ne sais plus quoi faire, il suffit de lâcher l'anticouple et de juste garder la puissance nécessaire à la sustentation, l'hélicoptère va se stabiliser de lui-même en vol stationnaire.

Silverlit fabrique plusieurs modèles sur ce principe et aujourd'hui, une version avec un fuselage moulé et peint, bien plus joli que le modèle d'origine.

Dès la sortie, le succès a été fulgurant, principalement sur le PicooZ, le plus petit, d'une part parce qu'il est effectivement très facile à tenir en l'air, même pour quelqu'un qui n'a jamais rien piloté, d'autre part parce qu'il est d'une robustesse époustouflante, et enfin, parce que son prix est aussi petit que lui (moins de 30 euros).

La transmission des ordres peut faire

appel à l'infra rouge pour les plus petits, ou à une transmission radio (souvent en 27 Mhz) pour les plus grands.

Apprend-on à piloter avec un "deux commandes" ?

Là, la réponse est claire et sans appel : avec ces micro hélicoptères de salon à deux voies, on va pouvoir voler chez soi avec une machine ne présentant aucun danger. Mais le pilotage n'a véritablement rien à voir avec celui d'un hélicoptère conventionnel et en aucun cas, on ne peut espérer être capable de tenir un simple stationnaire avec un hélico "normal" parce que l'on est à l'aise avec un PicooZ. Il faut bien en être conscient, aucun réflexe utile ne sera acquis avec ce type de modèle pour passer ensuite à un pilotage hélico. Ces hélicoptères sont des "jouets", très bien conçus, qui fonctionnent bien (avec toutefois une durée de vie assez limitée des moteurs ou accus), et doivent être considérés comme tels.

En choisissant d'acheter un micro hélicoptère de salon à deux commandes, vous devez savoir que vous vous amuseriez à coup sûr, mais que vous n'avez pas fait vraiment le premier pas dans le monde de l'hélico si vous envisagez

ensuite de passer à du "sérieux". Je pense que ce point est désormais bien clarifié et que c'est en toute connaissance de cause que vous pourrez acheter ou non ce type de modèle. Notez bien que je ne cherche pas à dissuader, mais juste à bien préciser quel est le domaine d'emploi de ces micro machines volantes qui, je le répète, fonctionnent très bien et font souvent même le bonheur de modélistes très confirmés qui se détendent avec, dans les rencontres indoor, les salons et expositions de clubs... et autres repas de famille !



Variante sur le thème de "copie de PicooZ", un joli Hughes300 proposé par Jamara.

OPTERES DE SALON



Le Spy Cam, nouveauté 2011 Silverlit, est un birotor avec une petite hélice verticale à l'arrière qui permet d'avancer ou de reculer. Il est aussi doté d'une caméra embarquée !

Micro-birotors à trois commandes

Toujours dans un format taillé pour voler dans un espace vraiment réduit, on trouve également des modèles birotors dont les toutes dernières versions affichent une stabilité aussi bonne que pour les plus "grands" dont nous parlons au chapitre suivant. Il est fréquent de ne pas avoir de commande sur les rotors principaux, et pas d'anticouple puisque la stabilité de cap est assurée par les couples des deux rotors qui s'annulent. On peut piloter le cap en variant les vitesses des deux rotors. Une micro hélice façon anticouple, mais placée sur un axe vertical, permet de lever ou d'abaisser la poutre de queue et ainsi, on peut faire avancer ou reculer ces modèles. Avec ce type d'hélico, on accède à un axe de pilotage supplémentaire, mais par un artifice qui ne restitue pas vraiment les sensations d'un hélico "conventionnel", c'est-à-dire piloté par un plateau cyclique. On va trouver cette année un modèle de ce type capable d'emmener une micro caméra et vous pourrez visualiser votre vol sur votre téléviseur après l'atterrissage, comme si vous étiez à bord... Alors, gros plan sur les fleurs, translation vers le chat qui dort d'un ceil, et retour pour regarder l'expression tou-

jours "intéressante" du pilote... Des images d'archives en perspective !

Des hélicos de salon à 4 commandes

C'est là que l'on se rend compte que depuis le précédent hors série hélico, les progrès ont été nombreux ! Plusieurs fabricants nous proposent des hélicos pesant à peine plus d'une vingtaine de grammes, à pas fixe, et équipés d'un véritable plateau cyclique, d'un gyroscope à verrouillage de cap ! On dispose alors des véritables commandes des hélicos conventionnels et



Pour une cinquantaine d'euros, le Z-Bruce permet de voler au bureau ou dans le salon, avec 4 commandes. Son émetteur sert aussi de chargeur et la transmission se fait par infra rouge.

cette fois, des débuts sur ce type de modèle seront utiles si vous passez par la suite sur plus gros. Attention toutefois : il peut arriver que les commandes ne soient pas dans un ordre identique à ce que l'on rencontre sur les modèles "classiques". Ça n'a aucune importance si on débute, on va s'habituer tel quel... Mais pour celui qui pilote déjà avec une répartition des commandes sur les deux manches, ça peut être un handicap de devoir se battre pour effa-



Le Tracer 90, autre exemple de monorotor à pas fixe, avec les 4 commandes sur un émetteur 2,4 Ghz capable de passer de gaz à droite à gaz à gauche en une minute. Complet pour 150 euros.



Pas fixe, mais pilotage "complet" avec un vrai plateau cyclique, le Blade MSR est livré complet avec son émetteur au look "gamer", son chargeur et deux accus Lipo 1 élément. Une référence du genre !



Et voici le pas collectif

Au top de la technique en matière d'hélicoptère de salon, le Blade mCPxE-Flite, équipé d'un rotor à pas collectif. Dessous, accessible à tous, le Space Phoenix de Silverlit, prévu à l'automne 2011.



La donne a bien changée

Pour terminer, un mot sur des modèles originaux destinés au vol d'intérieur et de formes variées et diverses, avec deux, trois, quatre rotors : ils sont tous basés sur les principes de l'hélicoptère et le pilotage s'en approche, souvent simplifié par des stabilisations gyroscopiques, encore qu'un certain Alexander van de Rostyne nous ait présenté son Space Phoenix qui sait se passer d'artifices et est naturellement stable et piloté par des volets dans le souffle des hélices !

COLLECTION Hors Série

FLY



**la collection
complète
des hors series
pour**

52
€



COLLECTION Hors Série FLY

Je commande : HS1 ☐ - HS5 ☐ - HS7 ☐ - HS8 ☐ - HS9 ☐ - HS10 ☐ - HS12 ☐ - HS13 ☐

Nom : Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Pays : **Votre téléphone :**

Tarif (franco) : France métropolitaine : Europe : +1€, Autres pays et DOM-TOM : +2€

Ci-joint mon règlement en : Chèque ☐ Mandat ☐ Carte bancaire ☐
 Numéro de carte : _____ Validité : ____/____

3 derniers chiffres au dos de la carte : _____ Signature _____

Renvoyez ce bon de commande à : Fly International - Secrétariat -
3 bis, rue Denis Papin 91240 Saint Michel sur orge

LA TÊTE DE ROTOR



Ses fonctions

Tout d'abord, la tête de rotor va permettre de disposer d'un rotor à pas variable. Pour cela, les porte-pales seront articulés (articulation de pas) et disposeront d'un bras de commande. Mais la variation de pas d'un hélicoptère prend deux aspects :

- La variation peut être identique sur toutes les pales, pour modifier globalement la portance du rotor, c'est le pas collectif.

- La variation peut être différente sur chaque pale, cette variation étant modulée tout au fil du tour de rotor, afin de pouvoir modifier l'équilibre des forces sur le rotor et ainsi orienter le rotor (et l'hélico par voie de conséquence) dans toutes les directions.

Ce deuxième point signifie qu'à chaque tour, une pale donnée va être amenée à porter de façon différente en chaque point, et donc va tendre à

La tête de rotor est un des éléments les plus complexes, mais aussi les plus essentiels d'un hélicoptère. Elle ne se contente pas d'être un moyeu retenant les pales, c'est grâce à elle que l'on peut piloter notre hélico sur 5 de ses 6 degrés de liberté. De plus, elle est soumise à des efforts monumentaux, du fait de la masse des éléments en rotation.

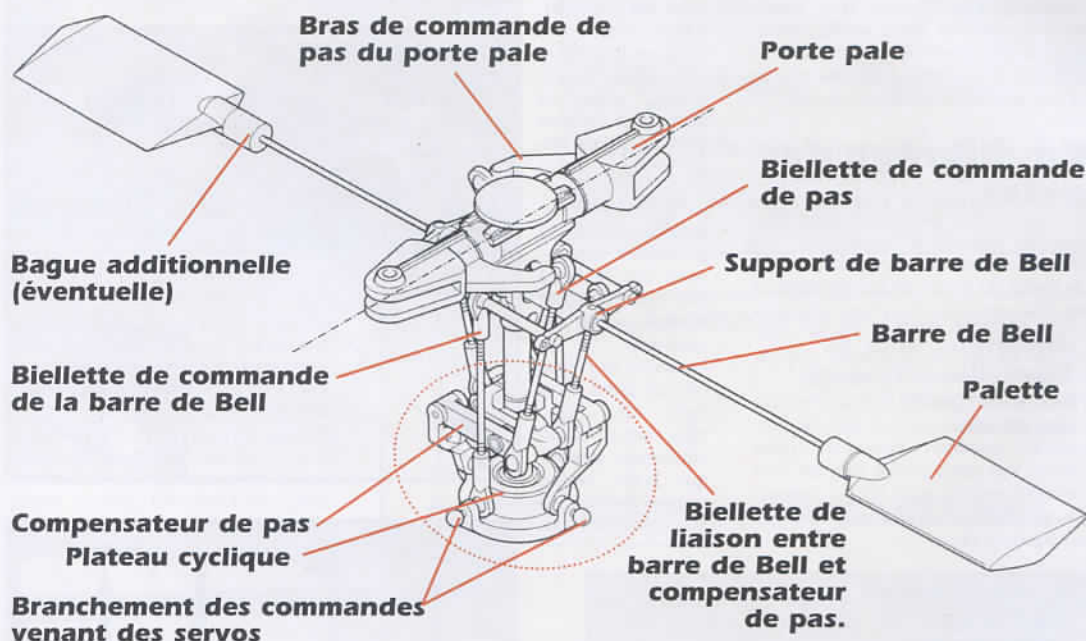
monter plus ou moins. Ceci crée un battement cyclique, qui crée des efforts alternés intenses sur le pied de pale. Celui-ci pourrait être articulé, comme l'est la pale sur le porte-pale, la force centrifuge se chargeant de positionner la pale. Mais il faudrait alors des butées, pour que rotor à l'arrêt, les pales ne tombent pas au sol... Compte tenu des faibles amplitudes du battement, l'articulation est remplacée sur les têtes modèle réduit par un axe retenant les porte-pales montés sur le

moyeu via un élément souple amortisseur, en général de simples joints toriques, dont la dureté du caoutchouc est choisie pour procurer le bon amortissement. Les meilleurs spécialistes n'hésitent d'ailleurs pas à modifier la dureté de ces joints pour modifier la réactivité de la tête.

Le pilotage du pas, et le mélange entre pas collectif et pas cyclique n'est pas directement réalisé sur la tête, mais au niveau d'un élément qui transmet les actions des commandes venant du

pilote (en grandeur) ou des servos (en radio-commande) et faisant partie des éléments non tournants de la machine à la tête de rotor qui est une partie tournante. Cet élément est appelé plateau cyclique et est traité dans le chapitre suivant. Venant du plateau cyclique, un ensemble de biellettes va permettre l'orientation adéquate, variable en permanence, de chaque pale du rotor.

Nous avons vu dans le chapitre sur les pales que celles-ci sont montées sur un



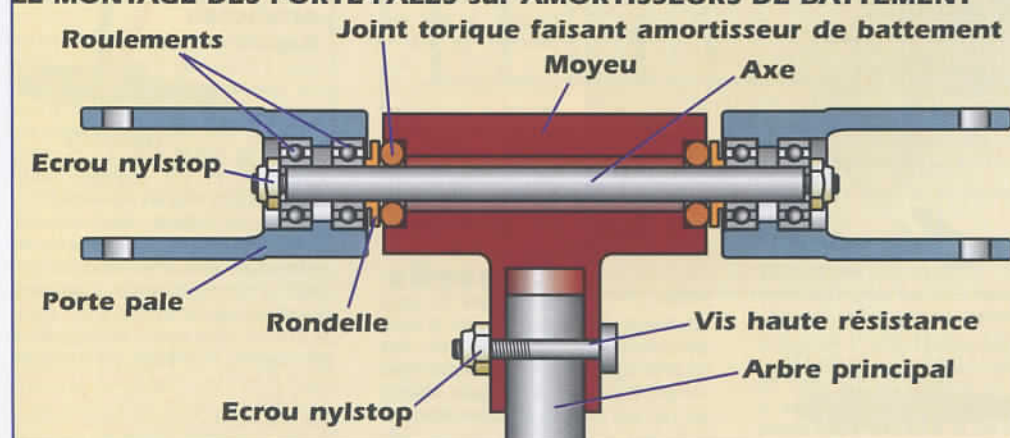
A gauche, une tête de rotor biplace type. Dans cet exemple, il s'agit d'une tête Seesaw utilisée sur un EP Concept SR de Kyosho.

axe, c'est l'articulation de trainée. En modèle réduit, on ne monte pas de butée de trainée (en grandeur, le débattement de la pale est limité mécaniquement). Ce qui veut dire qu'il ne faut pas d'a coup brutal au démarrage ou à l'arrêt, sous peine de voir la pale aller brutalement se replier sur le porte-pale. D'où la nécessité d'un embrayage progressif pour les moteurs thermiques, ou d'un variateur permettant un démarrage en douceur en électrique, et d'une roue libre (électrique) pour qu'à l'arrêt du moteur, le rotor s'arrête tranquillement sur son inertie.

Nombre de pales

Le rotor peut comporter un nombre variable de pales, et en grandeur, on rencontre des hélicos à 2, 3, 4, voire 5 pales ! Pourquoi augmenter le nombre de pales ? Plus un hélico doit porter une lourde charge, plus on demande de la portance (et de la puissance). Mais comme nous sommes limités par une incidence limite (décrochage), une pale d'une longueur donnée, quelle que soit la puissance que l'on installe, ne pourra pas dépasser une portance maxi. Une solution est de monter un rotor plus grand, mais on arriverait vite à un gigantisme irréaliste. L'autre solution est de répartir la charge sur d'avantage de surface portante, donc de multiplier les pales. Autre intérêt, entre deux hélicoptères de taille et masse équivalente, dont l'un serait bipale et l'autre quadripale par exemple, chaque pale ayant moins à supporter, on peut les faire travailler avec moins de pas, et on améliore les

LE MONTAGE DES PORTE-PALES sur AMORTISSEURS DE BATTEMENT





A gauche, une tête "classique" avec barre de Bell et ci-dessus, une tête "flybarless". Le plateau cyclique pilote directement les pales, même si le compensateur de pas reste en place.

qualités de vol en volant à pas faible, plutôt qu'avec en permanence un pas laissant peu de marge avec le pas limite de décrochage. Les pas élevés sont de plus gourmands en énergie, car la traînée est nettement plus importante. En modèle réduit, on ne rencontre des rotors à plus de 2 pales que sur les maquettes reproduisant des hélicos grandeurs possédant eux aussi plus de deux pales. L'hélico purement modèle réduit possède un rotor bipale, et pour cette initiation, nous nous contenterons de traiter ce type.

Stabiliser la tête

Le rotor bipale est séduisant pour une apparente simplicité, mais il s'avère que son équilibre n'est pas naturel. En gros, c'est comme pour tout ce qui doit rester stable en ce bas monde : il faut au moins 3 points d'appui pour qu'un corps soit en équilibre et puisse y rester. Le rotor bipale "s'appuie" sur chacune de ses pales, ce qui ne fait que deux points... C'est Bell (le célèbre fabricant d'hélicoptères américain) qui a trouvé une technique remarquable, utilisée initialement sur absolument tous les hélicos modèles réduits bipales après avoir connu le succès sur une multitude d'appareils grandeur, comme les célèbres Bell 47 ou Jet Ranger pour ne citer qu'eux. Ce système, c'est la "Barre de Bell", une barre transversale lestée à ses extrémités et qui agit un peu comme le balancier d'un funambule. Récemment, et grâce aux progrès réalisés sur les gyroscopes "électronique", ultra précis et aux temps de réaction si rapides, et également aux progrès sur les servos, là encore en terme de rapidité et de précision, les fabricants ont pu concevoir un système de stabilisation de la tête qui n'est plus lié aux

effets gyroscopiques, mais entièrement piloté par l'électronique. Ceci conduit aux têtes sans barre de Bell qui sont de plus en plus présentes dans les catalogues. Nous allons étudier les deux systèmes.

La barre de Bell

Elle stabilise latéralement le rotor. Mais elle peut faire plus et aider au pilotage : elle est articulée et commandée, comme le pas des pales, par le plateau cyclique. On les a doté de petites pales à ses extrémités (qui en fait formeront le lest). Le plateau cyclique agit en faisant pivoter la barre sur elle-même, et donc, cela permet d'augmenter l'incidence d'une palette en diminuant d'autant celle de la palette opposée. Ces palettes sont calées quand les commandes sont au neutre à 0°. Elle ne sont pas là pour apporter un surcroît de portance. Par contre, elles participent très activement au pilotage. Les actions sur le pas collectif sont sans effet sur la barre de Bell, toutes les actions sur le pas cyclique sont reportées sur la barre de Bell, en plus de l'action sur les pales du rotor principal. Comme pour les pales, la masse des palettes influe sur la stabilité de l'hélico. Des palettes légères donnent un comportement vif, des palettes lourdes assagissent le modèle. Si on ne peut pas changer les palettes, mais que l'on veut "calmer" une machine, on peut monter des bagues (arrêts de roues par exemple) sur la barre, en les éloignant plus ou moins, pour augmenter l'inertie de la barre et donc la stabilité du rotor. Les petits hélicos électriques sont très sensibles à ce type de réglage. La barre peut être dans le plan du rotor, au-dessous ou au-dessus, ça ne change rien au principe, les constructeurs ont leurs techniques, leurs modes aussi.

Les têtes "flybarless"

Cette fois, nous l'avons évoqué plus haut, on ne compte plus sur la barre de Bell pour donner à la tête de rotor sa stabilité, et il faut que le plateau cyclique donne en permanence des ordres à chaque pale afin de la stabiliser. On le comprend, le pilote qui ne ressent pas les réactions ne peut le faire en pilotage manuel, et il "aurait" de toutes façons pas la rapidité nécessaire, puisque les ordres doivent être modulés au fil de chaque tour de rotor !

A la base des systèmes sans barre de Bell (flybarless donc), on va trouver un ensemble de gyroscopes qui vont analyser le micro-mouvement de la cellule sur les trois axes, tangage, roulis et lacet. Un module électronique, véritable micro-ordinateur embarqué, va déduire en temps réel les actions à donner au plateau cyclique pour obtenir une stabilité artificielle. On est pratiquement dans le cas de figure des avions de chasse moderne ou des Airbus, le pilote demande des actions, mais ne les pilote plus directement. La "demande" issue du déplacement du manche est interprétée par l'électronique, et en fonction des informations reçues des capteurs gyroscopiques, et l'ordre est calculé puis transmis à chaque servo commandant le plateau cyclique. Bien sûr, les ordres doivent arriver avec une fréquence élevée afin de suivre le régime du rotor.

Le système doit bien sûr être totalement fiable, car une panne électronique rend le modèle implottable. Par contre, les avantages sont de plusieurs natures :

- La tête devient nettement plus simple, et on réduit le nombre d'articulations, donc les imprécisions de réglage et les jeux.

- En cas de crash, moins de pièces, c'est aussi un coût de réparation inférieur et un remplacement plus facile.
- La maintenance est facilitée.
- Le montage est simplifié.
- L'absence de barre de Bell réduit le besoin de puissance du moteur qui à moins de masse à entraîner et moins de résistance aérodynamique à vaincre.

- L'analyse des gyroscopes sur 3 axes au lieu du seul axe de lacet permet une stabilisation complète, et donc facilite le pilotage. Pour la voltige 3D, la réactivité est améliorée.

Mais si initialement, les têtes sans barre de Bell sont apparues uniquement sur des modèles haut de gamme, elles sont en pleine démocratisation et sont désormais disponibles pour de petits hélicos électriques à pas collectif, mais même maintenant sur les hélicos à pas fixe. La démocratisation des blocs électroniques pour les petits hélicos à pas fixe avec gyros 3 axes est telle qu'on les rencontre même maintenant sur des machines... dotées d'une barre de Bell. Les stabilités en stationnaire sont devenues exceptionnelles et permettent de disposer d'hélicos monorotors aussi faciles, voire plus, que les hélicoptères birotors ! En translation, les effets d'autocabrage ou d'inclinaison sont gommés par l'électronique. L'apprentissage du pilotage "de face" devient plus facile, car la stabilité artificielle donne plus de temps à l'apprenti pilote pour corriger les inclinaisons du modèle.

A noter que les ensembles Gyro 3 axes-module électronique pour tête flybarless sont également de plus en plus utilisés pour commander les rotors à 3, 4 ou 5 pales, qui jusqu'alors étaient réputés d'un pilotage beaucoup plus délicat que les bipales à barre de Bell. Là encore, la rapidité de l'électronique permet de stabiliser parfaitement ces rotors multipales.



Même sur les hélicos à pas fixe, les têtes flybarless sont possibles. Les 1&22 et 1V24 de Scorpio sont identiques à la tête près ! On voit bien la simplicité de la flybarless à droite.

A droite, le Microbeast est un de ces ensembles électronique dédié au pilotage de têtes flybarless et muni de gyroscopes trois axes.



A chacun sa tête

Les têtes de rotor sont des mécaniques très étudiées, et il en existe une multitude. Toutes assurent les mêmes fonctions, avec des solutions techniques variées. Nous n'allons pas les étudier une par une, le magazine n'y suffirait pas ! Pour débiter, il faut se contenter le respecter scrupuleusement les notices de montage, et surtout veiller à régler les biellettes au dixième de millimètre près aux cotes stipulées. Tout dissymétrie entre les biellettes de chaque côté est source d'imprécision de pilotage, de vibrations. L'achat d'un pied à coulisse est de rigueur !

Tracking

Voilà un mot que vous avez entendu chaque fois qu'une discussion tourne autour de l'hélicoptère. Une petite différence de réglage des biellettes, ou une infime différence à la fabrication (tolérances d'usinage) entre les pièces de la tête de rotor peut faire que les pales ne passent pas dans le même plan de rotation. Une pale "est plus haute" que l'autre. C'est ce que l'on appelle le "Tracking". Ceci est une source de vibrations importantes et de

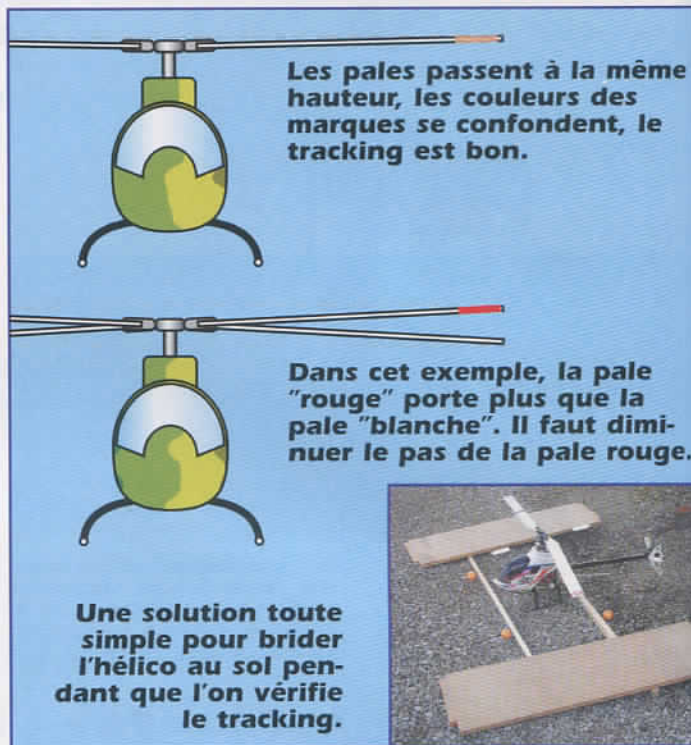
perte de rendement du rotor. Heureusement, il est prévu de pouvoir régler ce tracking, et cela se fait au niveau de la biellette de commande de pas du porte-pale. Ce réglage sera effectué juste avant de commencer les premiers vols, et sera à reprendre chaque fois qu'un changement de pales est nécessaire, ou qu'une intervention a été faite sur la tête, pouvant l'avoir déréglée. Le réglage de la valeur de pas mini, stationnaire et maxi aura été faite au préalable (ceci est traité plus loin dans ce numéro, car nous avons besoin d'avoir abordé les éléments de radio-commande pour les expliquer).

Comment procéder ? Tout d'abord, les pales doivent avoir été soigneusement équilibrées (voir chapitre précédent) et équipées d'adhésifs de couleurs différentes aux extrémités des pales. Si vous avez rectifié le centre de gravité d'une pale, un adhésif est déjà en place, l'autre pale est certainement blanche, ça suffit à faire une différence de couleur.

L'hélico va être posé au sol et bridé pour qu'il ne puisse pas décoller. Une solution simple consiste à passer un ou deux tasseaux dans le train d'atterrissage (quand on débute, c'est encore plus



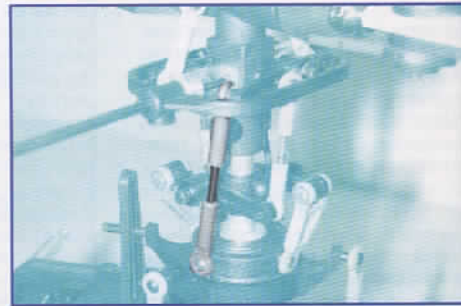
Les têtes tri ou quadri pales se rencontrent exclusivement sur les maquettes. Elles profitent des gyros trois axes conçus pour les biplanes flybarless qui améliorent largement le confort de pilotage.



facile avec l'immense train d'entraînement), et à les lester par des poids.

On va mettre le moteur en marche et monter la puissance et le pas pour se situer aux valeurs correspondant au stationnaire. Placez vous à 4 ou 5 mètres pour votre sécurité (au fait, ceci se fait impérativement en extérieur, jamais dans l'atelier !) et placez votre regard dans le plan du rotor. Vous pouvez alors voir si les pales tournent dans le même plan ou pas. Si une pale est plus haute que l'autre, vous repérez laquelle grâce à la différence de couleur. Repérez bien la couleur la plus haute, puis arrêtez le moteur. Corrigez l'incidence de la pale la plus "haute" en diminuant son incidence au niveau de

la biellette de commande de pas. Procédez d'abord par 1 tour ce chape à la fois. Refaites le même essai jusqu'à ce que les deux pales tournent parfaitement dans le même plan (On peut se fixer une tolérance équivalente à l'épaisseur d'une pale). Pour ne pas vous tromper, réglez toujours la même biellette correspondant à la même pale ! Quand c'est possible (car toutes les chapes à boules ne permettent pas un montage dans les deux sens), terminez le réglage au demi-tour de chape près. Comme déjà dit au chapitre sur les pales, repérez par une touche de couleur le porte pale pour toujours remonter la même pale du même côté si les pales doivent être déposées.



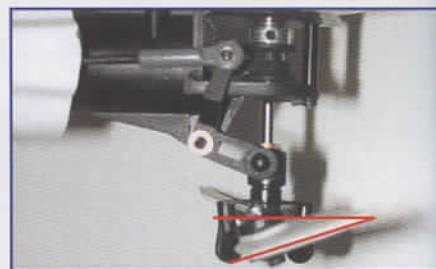
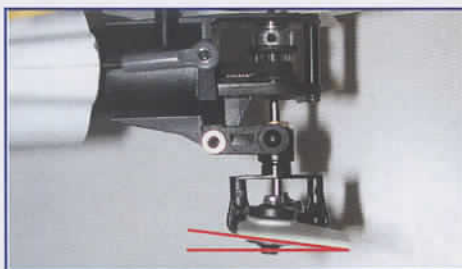
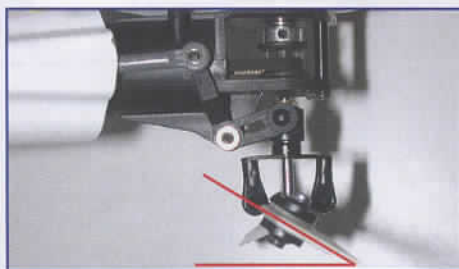
Il faut bien identifier quelle est la biellette qui permet de régler la tracking. Pour vous aider, voici cette biellette mise en évidence sur de gauche à droite : Tête Seesaw d'EP Concept SR, tête d'Eco 8 et tête de Voyager E.



LE ROTOR ANTICOUUPLE

Nous l'avons vu au début de ce numéro, le rotor anticouple est l'élément qui permet d'une part d'empêcher l'hélico de tourner sur lui même sous l'effet du couple de renversement du rotor, et il permet également, en modulant sa poussée, d'orienter à loisir le modèle. Voyons ça plus en détail !

radio 4 voies], ou électroniquement par une fonction de l'émetteur, soit aujourd'hui seule utilisée. Ainsi quand on augmente le pas collectif, le couple de renversement du pas de stationnaire, le couple augmente et il faut donc augmenter le pas de l'anticouple. A l'in-



Sur ces trois clichés, on voit le fonctionnement du pas variable de l'anticouple. La commande qui arrive du servo actionne un palonnier, lequel entraîne une bague solidaire d'une fourchette de commande qui à son tour modifie le calage des porte-pales. A gauche, on est au pas maxi, au centre, au pas correct pendant au stationnaire, et à droite, au pas mini qui est un pas inversé (la reverse sur un avion).

Une hélice à pas variable

La grande majorité des anti-couples sont basés sur le principe d'une hélice à pas variable. Toutefois, quelques modèles de début utilisent un rotor à pas fixe, entraîné par un moteur indépendant dont on fait varier la vitesse de rotation. Pour les autres, c'est le moteur de l'hélico qui, par une transmission adaptée, transmet le mouvement de rotation au rotor arrière. L'hélice est en plus simple réalisée comme le rotor principal. Mais ici, pas de pas cyclique, juste un pas collectif. Les pales sont montées articulées sur des portes pales, comme le rotor principal et s'alignent automatiquement grâce à la force centrifuge. Les deux portes-pales comprennent chacun un bras de commande, et ceux-ci sont

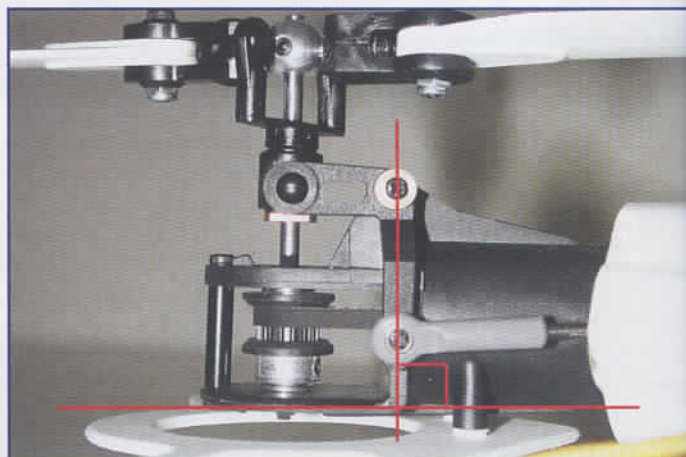
actionnés simultanément par une fourchette entraînée par un palonnier commandé par le servo d'anticouple. Lors des réglages initiaux, avant le premier vol, on place le manche de gaz/pas au milieu, ce qui correspond en principe au pas de stationnaire. On règle le alors palonnier parfaitement perpendiculaire à l'axe du tube de queue, ce qui donne une valeur de pas non nulle, et très proche de la valeur nécessaire à contre le couple en stationnaire justement. C'est lors des premiers sauts de puce que l'on affinera ce réglage du neutre, au trim ou à la chape. On peut voir sur les photos les positions typiques de l'anticouple : maxi d'un côté, neutre et maxi de l'autre. On note que le pas peut s'inverser, ce qui permet des rotations rapides dans le sens où le couple entraîne déjà naturellement l'hélico !

Multitude d'ordres !

Le rotor anticouple est initialement piloté "à la main" par le pilote. En grandeur, il faut même dire "au pied", puisque ce sont les palonniers qui commandent l'anticouple. Sur nos radios, c'est un des manches en latéral qui actionne cette commande. Mais un hélicoptère est une bête pleine d'effets indésirables et si, en grandeur, le pilote doit tout corriger lui-même, nous disposons en modèle réduit de quelques aides précieuses. Chaque fois que l'on modifie le pas collectif du rotor principal, on modifie le couple à contre. Aussi un mixage est-il prévu sur nos modèles pour contrer ces variations. Ce mixage peut être obtenu mécaniquement (Eco 8 en version

se, quand on abaisse le pas collectif sous le pas de stationnaire et jusqu'à un pas nul, le couple diminue et il faut donc diminuer le pas de l'anticouple qui va tendre vers 0°, mais le couple n'étant jamais nul, même à pas nul, restera un soupçon de pas à l'anticouple. Notez que si l'on passe en pas collectif négatif important (en 3D par exemple), le couple réaugmente et il faudrait alors faire réaugmenter le pas de l'anti-couple. C'est dans de genre de cas qu'une radio programmable en mémoire devient indispensable ! Les notices de montage donnent des valeurs approximatives du mixage. Le Collectif->Anticouple, qui servent de base aux réglages initiaux, mais on peut trouver un réglage vraiment correct que par des essais en vol. De plus, les variations de couple sont

Fréquent sur de petits hélicos indoor, le cas de l'anticouple à pas fixe entraîné par un moteur indépendant existe sur quelques modèles de classe "1 mètre", comme ici sur un Eco 7 Lama.



Lors du montage en atelier, le palonnier doit être installé parfaitement perpendiculaire à l'axe du tube de queue (sauf indication différente) quand le servo est au neutre, ceci pour être déjà proche de la bonne compensation en stationnaire.

très rapides et le pilote a beaucoup de mal à réagir aussi rapidement et avec précision. C'est pourquoi depuis longtemps, on utilise un gyroscope pour assister le pilote dans le contrôle de l'anticouple. Le gyroscope détecte très rapidement les débuts de rotation et agit sur le servo d'anti-couple pour contrer ce début de rotation. Ainsi, l'anticouple est à la fois piloté par le gyro, par le mixage Pas->Anticouple et de façon transparente pour lui, par le pilote...

Plus moderne

De plus en plus, les gyroscopes proposent le mode dit "heading lock", en français "verrouillage de cap". C'est alors le gyro qui analyse la demande du pilote, et agit sur l'anticouple en fonction. Il ne faut plus de mixage programmé par la radio dans ce cas. A noter qu'avec ce mode, même en vent latéral, l'hélico ne pivotera pas sur lui-même par effet de girouette. Par contre, même s'il est équipé d'une dérive, en translation, les virages demanderont une action plus marquée à l'anticouple pour virer effectivement. Sans quoi, même incliné, l'hélico va voler en ligne droite... C'est un pilotage un peu différent, mais on s'habitue vite à apprécier les effets de ces gyros à verrouillage de cap ! En voltige 3D, ils sont indispensables.

Précision

La qualité de la tenue de cap d'un hélico est fonction de tous les éléments qui assurent la commande de l'anticouple. C'est sur cette fonction que le servo le plus rapide et le plus précis est



Les pales d'anticouple peuvent être en plastique, ou sur des modèles haut de gamme, en fibre comme sur cette photo.

nécessaire, et si vous devez mettre un peu plus d'argent dans un des servos, c'est à celui d'anticouple que vous l'affecterez.

Variantes

La grande majorité des modèles réduits possèdent un anticouple bipale. Pour reproduire fidèlement des maquettes d'hélicos réels, on trouve cependant des anticouples tripales, et même des multipales type "fenestron", typiques de productions "Eurocopter" en grandeur. Enfin, pour les amateurs d'originalité, il existe aussi le système NOTAR (NO-Tail-Rotor), que Vario a réussi à adapter pour ses maquettes de Hugues. Ici, plus de rotor mais de l'air pulsé sous pression modulée...



Quand l'air pulsé remplace l'anticouple, c'est le "NOTAR", à gauche. Multipale et carénéé, c'est le fenestron, à droite. On ne les trouve que sur des reproductions d'hélicoptères réels (maquettes).



Anticouple tripale sur une nouveauté Walkera 2011.

AVIONS - PLANEURS - HELICOPTERES - RADIOCOMMANDES - MOTEURS - REFORTAGES

FLY INTERNATIONAL

n°13
HORS SERIE
Le monde de l'aviation

SPECIAL JETS ELECTRIQUES

TECHNIQUE - LE PILOTAGE DES JETS
- LES ACCUS - LES TURBINES - LES MOTEURS
- LES COLLES - LA POUSSE VECTORIELLE
TESTS - 15 ESSAIS COMPLETS + 10 FLY TESTS
LE CATALOGUE - LES JETS ELECTRIQUES
- LES MOTEURS - LES ACCUS -

<http://www.rcmodelisme.com>

AVIONS - PLANEURS - HELICOPTERES - RADIOCOMMANDES - MOTEURS - REFORTAGES

FLY INTERNATIONAL

n°13
HORS SERIE
Le monde de l'aviation

SPECIAL JETS ELECTRIQUES

TECHNIQUE - LE PILOTAGE DES JETS
- LES ACCUS - LES TURBINES - LES MOTEURS
- LES COLLES - LA POUSSE VECTORIELLE
TESTS - 15 ESSAIS COMPLETS + 10 FLY TESTS
LE CATALOGUE - LES JETS ELECTRIQUES
- LES MOTEURS - LES ACCUS -

<http://www.rcmodelisme.com>

BON DE COMMANDE FLY INTERNATIONAL
Hors Série n°13 "SPECIAL JETS ELECTRIQUES"

Nom : _____ Prénom : _____
Adresse : _____
Code Postal : _____ Ville : _____
Pays : _____ Votre téléphone : _____

Tarif (franco de port) : France métropolitaine : 9,90 €, Europe : 10,90 €, Autres pays et DOM-TOM : 11,90 €
Ci-joint mon règlement en : Chèque ☐ Mandat ☐ Carte bancaire ☐
Numéro de carte : _____ Validité : _____
3 derniers chiffres au dos de la carte : _____ Signature _____

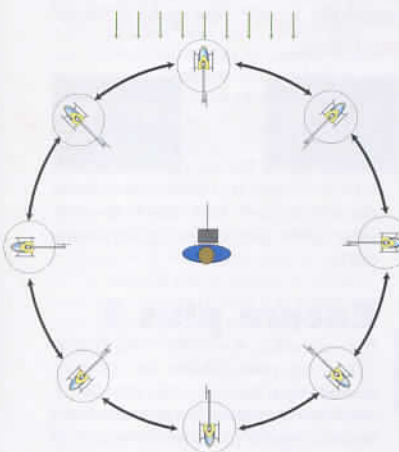
Renvoyez ce bon de commande à : FLY INTERNATIONAL - Secrétariat - 3bis, rue Denis Papin, 91240 St Michel sur Orge
Pour les chèques, libeller à l'ordre de : EDITIONS FUN INTERNATIONAL

PERFECTIONNEMENT

Après la découverte du stationnaire que vous maîtrisez désormais, après vos premières translations, il reste une série d'étapes indispensables avant de prétendre être totalement débrouillé aux commandes d'un hélicoptère. Jusqu'ici, nous avons presque toujours vu l'hélico de l'arrière, ou de profil, mais pour ce deuxième cas, la plupart du temps en translation. Il est temps de s'accoutumer à piloter l'hélico en le regardant sous n'importe quel angle, et pour ça, nous revenons aux exercices en stationnaire et en translations très lentes.

Allez, un petit exercice de rappel...

Avant même de regarder notre hélico sous tous les angles, je vous propose, pour vous remettre au travail près du pilote, un exercice très formateur : le cercle complet autour du pilote, pour le moment avec la queue vers vous. Décollez et lancez une translation latérale accompagnée du soupçon d'anticouple qui va faire pivoter l'hélico et donc, le faire tourner autour de vous. En air très calme, c'est assez facile. Avec du vent, pour rester à distance constante de vous, ça devient très intéressant ! Maintenez une vitesse de déplacement latéral très lente les premières fois, et l'habitude venant, accélérez le mouvement. A la fin du tour, soignez l'arrêt juste au-dessus du point de départ de l'exercice. Comme toujours, afin de ne pas favoriser un sens, effectuez l'exercice dans chaque sens alternativement.



Piloter hélico de profil

Nous allons passer à un exercice qui va modifier votre perception du modèle : le stationnaire vu de profil. Au début, décollez normalement, hélico vu de dos, stabilisez le, puis effectuez à l'anticouple une rotation de 90°. Vous voyez l'hélico de profil. Là encore, l'exercice doit être travaillé dans les deux sens, car la vision est différente : l'hélico en stationnaire "penche" pour contrer la poussée latérale de l'anticouple. D'un côté, il penche vers vous, de l'autre il penche à l'opposé... Et donc la visualisation est différente. Entraînez vous à tenir un stationnaire impeccable à distance constante, et travaillez aux différentes hauteurs que nous avions retenus au départ : 50 cm, hauteur des yeux, et 3 mètres. En cas



De profil, les repères et les impressions changent, il faut reprendre chaque exercice.

de doute, de situation qui se dégrade, pensez que vous avez appris la translation rapide : votre sauvegarde sera "Gaz-Pas et cyclique avant", vous partirez en translation, mais ça, c'est une situation que vous connaissez et dont vous savez revenir. Quand le stationnaire de profil est devenu aisé, reprenez l'exercice du carré et du triangle, mais en regardant l'hélico de profil. Continuez au début à décoller modèle vu de l'arrière en le pivotant une fois en vol, et ce n'est que quand vous serez vraiment à l'aise que vous effectuerez le décollage en le regardant de profil.

On progresse...

A la suite du pilotage de profil, on va une fois encore tout reprendre, mais en regardant l'hélico de trois quart face. Vous vous en doutez, l'objectif est d'ar-



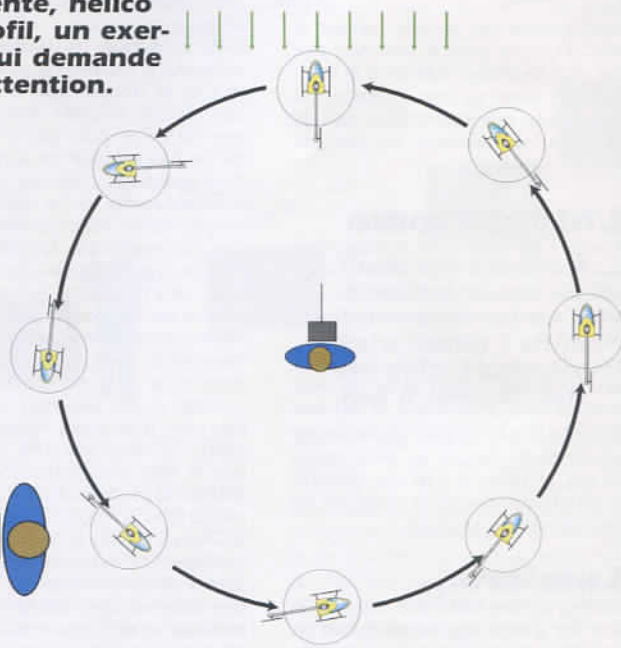
Stationnaire 3/4 de face, dernière étape avant le pilotage de face.

river progressivement au pilotage de face... en douceur ! Là encore, les deux côtés sont à travailler. Cette fois, si ça se passe mal, revenez en vol de profil ou de derrière à l'aide de l'anticouple : l'hélico pointe partiellement vers vous, et partir en translation avant pourrait être dangereux. Une fois encore, reprenez les carrés et triangles aux diverses hauteurs types.

Retour au cercle

Vous tenez le stationnaire et les translations lentes de profil et de trois quart face ? Nous allons reprendre le cercle autour du pilote, mais en regardant l'hélico de profil. Décollez normalement (hélico vu de dos), pivotez de 90° et lancez une très lente translation avant, avec un soupçon d'anticouple pour que l'hélico décrive un cercle autour de vous. Ayez en tête de ne pas laisser l'hélico accélérer, vous devez maîtriser une vitesse lente, un cadencement régulier à l'anticouple, et tenir compte du vent : il faudra freiner l'hélico au vent arrière, abaisser le nez vent de face, et pour que le cercle soit "rond", travailler au cyclique latéral l'écart entre le modèle et vous. Au terme du cercle, ramenez l'hélico queue vers vous par un quart de tour à l'anticouple. Effectuez cet exercice dans chaque sens, très lentement au

Un cercle régulier en translation très lente, hélico de profil, un exercice qui demande de l'attention.



ENT DU PILOTAGE



début, et accélérez au fil de l'aisance grandissante. Durant cet exercice, la porte de sortie en cas de "problème" est le départ en translation.

Cette fois, il faut regarder les choses en face...

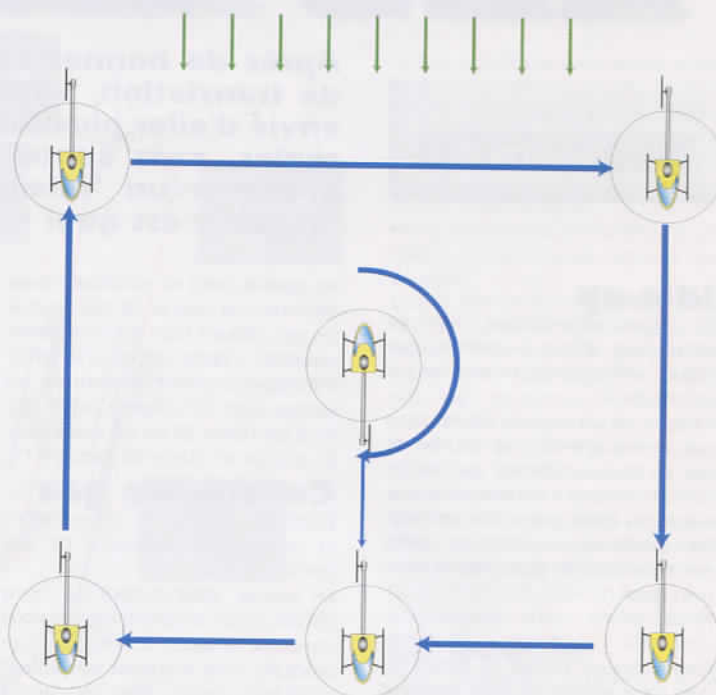
Enfin, les choses... L'hélico plutôt ! Piloter les yeux dans les yeux... à distance respectable, jamais moins de 5 mètres. Vous avez petit à petit progressé et vous avez suffisamment travaillé les exercices et les éventuelles "portes de sortie", il est temps de regarder l'hélico en face. Pour les premiers stationnaires, décollez classiquement queue vers vous, et faites pivoter l'hélico en douceur à l'anticouple jusqu'à voir vraiment l'hélico de face. Stabilisez le, et si "vous ne le sentez pas", revenez rapidement à une situation connue à l'aide de l'anticouple. Il ne faut pas plus d'une demi-seconde pour revenir à un hélico de profil, que vous maîtrisez désormais. Tenez petit à petit la position de plus en plus longtemps, jusqu'à ce que se soit aussi naturel qu'un stationnaire queue vers vous. Ce qui change le plus, c'est que le manche va à l'opposé du déplacement relatif... Si l'hélico se décale vers votre gauche, il faudra du cyclique... à gauche aussi pour le stabiliser. S'il s'approche de vous, il faudra du cyclique arrière. C'est une phase qui demande de la patience et de l'application avant de se sentir totalement à l'aise. Mais c'est sans

doute un des plus grands pas dans votre apprentissage aussi ! Ce n'est que quand vous tiendrez le stationnaire aux trois hauteurs habituelle avec précision durant plusieurs minutes, sans plus ressentir de "stress", que vous pourrez poser, puis décoller directement en regardant le modèle de face.

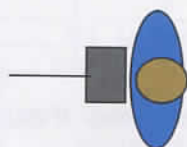
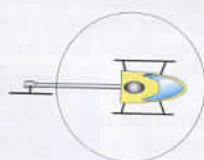
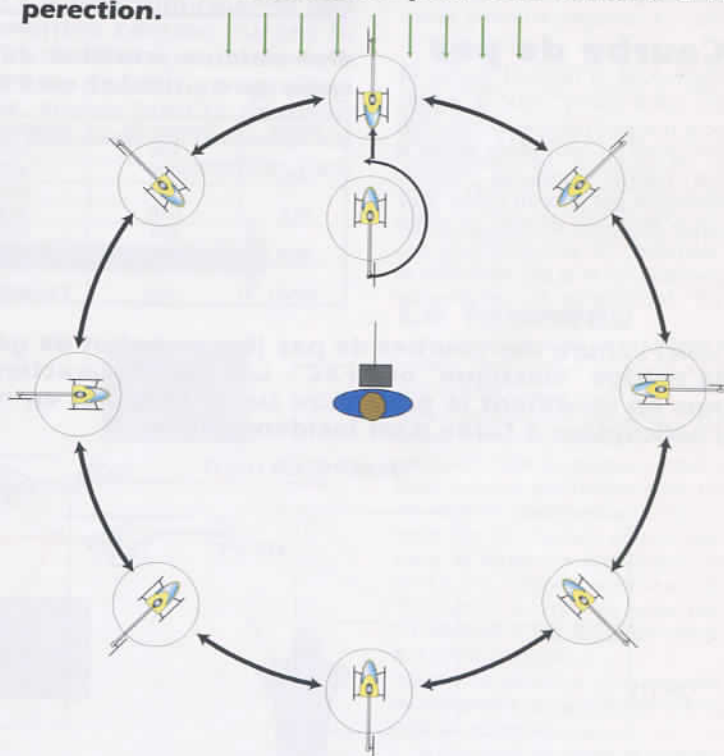
On prend les mêmes... et on recommence !

Ça y est ? Le stationnaire de face est dans la poche ? Alors, nous reprenons les grands classiques, comme un musicien fait ses gammes. Le carré devant le pilote : on décolle, éventuellement normalement, demi-tour pour que le modèle vous fasse face, et en translation très lente, vous allez décrire le carré standard d'une dizaine de mètres de côté, en marquant un temps d'arrêt à chaque angle. Dois-je répéter que vous devez réaliser l'exercice dans chaque sens ?

Après le carré... vous vous en doutez, il reste le cercle autour du pilote qui sera le dernier exercice de cette phase de "maturation" de votre pilotage. Vous n'en aurez pas terminé, il reste tant à découvrir, mais avec ces quelques exercices, répétés autant de fois qu'il le faut, vous aurez acquis une décontraction aux manches de votre "ami-coptère" comme disait un camarade modéliste qui a aussi beaucoup écrit sur la voilure tournante ! Et la décontraction aidant, vous pourrez envisager toujours plus, et c'est à la suite... Les bases de la voltige !



Comme un pianiste, vous devez faire "vos gammes"... Des exercices qui peuvent sembler simples, mais qui demandent entraînement, patience et concentration pour être réalisés à la perfection.



Stationnaire "les yeux dans les yeux", une étape primordiale dans la formation de pilote hélico.



ESSAI

HELICO

Nom Nano

Fabricant E SKY

Importateur MHD

Prix indicatif 119 euros

Type de modèle

Hélicoptère birotor

Moteur

2 moteurs ferrite inclus

Moteur pour l'essai

Inclus

Mode fabrication

Modèle prêt à voler

Chassis en plastique

Fuselage thermo-formé

Poutre carbone

Fonctions commandées

Cyclique AV/AR
Cyclique latéral
Anticouple
Gaz

Train entrant

Volets

Aérofreins

Crochet remorquage

Autres

Diamètre Rotor : 210 mm
Diamètre Anti-couple : mm
Diamètre barre de Bell : 170 mm
Longueur sans pales : 174 mm
Longueur avec pales : 237 mm
Hauteur hors tout : 125 mm
Largeur max : 48 mm
Profil des pales : Creux
Palettes barre de Bell : mm
Forme des pales : Trapèze
Masse annoncée : 60 g
Masse obtenue : 54 g

BILAN DU TEST

CONSTRUCTION

Facile Moyen Délicat Difficile

PILOTAGE

Débutant Confirmé Expert

QUALITE DU KIT

Mauvais Correct Extra

QUALITES DE VOL

Dangereux Standard Fabuleux

NANO

Le mini birotor... aussi * stable qu'un grand !

Texte : Jean-Louis Coussot

Photos : Cécile & J-Louis Coussot

Pour les quelques essais de cette troisième mouture de notre Hors Série Hélico, nous avons voulu un panel varié de types de modèles, et pour commencer, nous allons découvrir un birotor miniature, car c'est souvent grâce à ce type de machine capable de voler dans le salon, que l'on ouvre la porte du monde de l'hélico...



En vol dans le salon, le Nano affiche une fabuleuse stabilité.

Produit par E-Sky, ce petit "Nano" nous a été confié par MHD dans sa version Hughes 300 jaune. En effet, le Nano est disponible avec trois "carrosseries" différentes, celle présentée ici, soit en blanc, soit en jaune, une carrosserie au look de bulle trainier d'hélico RC, également avec deux couleurs possibles, et une carrosserie façon fuselage maquette d'inspiration Agusta. A noter que l'exemplaire de l'essai est arrivé avant la livraison aux magasins et que le Nano devrait être disponible à la parution de ce hors série ou très peu de temps après.

Livré en mallette alu

La version que nous avons reçue est livrée dans une mallette en aluminium qui sera parfaite pour le transport et le rangement en toute sécurité de l'hélico et de ses accessoires. Une version en boîte classique sera également disponible et un peu plus économique, avec le même contenu. On trouve à l'intérieur, calé dans de la mousse, le Nano monté, seule la barre de Bell étant déposée pour faciliter le rangement, un émetteur 2,4 Ghz 4 voies, un char-

geur à piles et l'accu Lipo 1 éléments 3,7 volts 320 mAh. Un jeu de pales de rechange est également fourni ainsi qu'un tournevis cruciforme et dans notre set se trouvaient les deux jeux de piles R6 nécessaires à l'émetteur et au chargeur. La notice originale en anglais sera accompagnée d'une notice en français (le set reçu était une présérie qui n'avait pas encore la version française, en cours de réalisation).

L'hélico

Cette plume n'affiche que 47 grammes sans son accu sur la balance ! Il faut dire que le diamètre des rotors n'est que de 210 mm et le fuselage n'atteint

que 174 mm de long ! La bulle façon H 300 est maintenue sur deux picots et une fois déposée, elle dévoile le châssis en plastique qui porte deux micro moteurs ferrite entraînant chacun un des rotors via un étage de réduction. A l'avant, une platine électronique combine les fonctions de récepteur 2,4 Ghz, de double variateur de puissance, et deux servos directement implantés dessus. Même s'il n'est pas évoqué dans la notice, un gyroscope est probablement implanté afin de faciliter la tenue de cap. La très courte antenne 2,4 ghz ne débord pas de la platine et ne sera donc pas une gêne.

Le mât rotor à deux arbres concentriques porte un plateau cyclique commandé en deux points. Le rotor inférieur seul est commandé par ce plateau et assure le pilotage du modèle. Le rotor supérieur lui, dispose d'une barre de Bell décalée d'environ 45°, et assure, lui, l'auto-stabilité du modèle. Le contrôle en tangage et roulis est donc assuré par le rotor inférieur, la contrôle en lacet, lui, est assuré par une différence de régime de rotation entre les deux rotors, ce qui donne une dissymétrie de couple et donc, la capacité à pivoter.

La poutre de queue n'est là que pour "habiller", et le rotor bipale est factice, libre de tourner au gré du vent (en pirouette rapide, on la voit d'ailleurs s'animer).

Sous le fuselage, une pièce moulée en plastique est à la fois le train et le support de l'accu.

L'émetteur

Le format est petit comme souvent avec les modèles destinés au vol d'intérieur, et bien adapté à l'usage par des enfants (accompagnés). Il dispose de 4 voies, et les trims sont digitaux. L'alimentation se fait par 4 piles au format R6. Le modèle testé est en mode 1, le plus courant en France et on dispose donc sur le manche de droite des gaz et du latéral, et sur le manche de gauche du lacet (difficile sur un birotor de dire "anticouple") et du longitudinal. L'émetteur est en 2,4 Ghz et on n'a donc pas à se préoccuper de la fréquence, on ne brouillera pas les autres modélistes, pas plus qu'on ne risquera d'être brouillé.

Charger l'accu

Une fois les 4 piles installées dans le chargeur, il n'y a qu'à connecter l'accu (attention au sens, ne forcez pas, les détrompeurs ne permettent qu'un sens d'introduction). Un clignotement rouge-vert-rouge indique la connexion, et la LED rouge sera allumée durant la charge. Une fois l'accu chargé, la diode verte s'allume en fixe. Comme il n'y a qu'un élément, aucun risque de "pack déséquilibré".



L'émetteur est alimenté par 4 piles R6.

La mise en œuvre

Le Nano est livré réglé en usine et ne nécessite en principe aucun réglage. On met l'émetteur sous tension avec le manche de gaz en bas. Notez que si vous modifiez les trims, ceux-ci se mémorisent à l'extinction de l'émetteur. S'agissant de trims digitaux, on ne peut pas voir la position des trims. Par contre, chaque fois qu'on les utilise, des bips se font entendre tant que le bouton est appuyé. Au passage du neutre du trim, un son différent, plus aigu et plus long se fait entendre. On pourra, avant le premier vol, contrôler ainsi que les trims des axes de tangage, lacet et roulis sont centrés. Le trim de gaz doit lui être abaissé au maximum. Là encore, un son différent est émis quand un trim arrive en butée, et il est donc facile de s'assurer que le trim de gaz est bien en bas.

Une fois l'émetteur allumé et réglé, on peut glisser l'accu dans son berceau sous l'hélico et le pousser jusqu'en butée avant. Il reste à le connecter. Je recommande, comme toujours avec les

L'émetteur 4 voies est en 2,4 Ghz.



La version testée est livrée en malette alu. Une version en boîte classique est également annoncée, à 99 euros.

hélicos électriques, de brancher avec l'hélicoptère posé sur une surface plane, et de ne plus bouger l'hélico durant la phase d'initialisation de l'électronique. Au travers du pare-brise, on

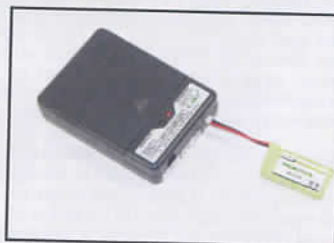
voit une LED rouge clignoter, se figer, et enfin s'éteindre. C'est au terme de cette séquence que l'électronique est initialisée et l'hélico prêt à voler.



Deux minuscules moteurs assurent l'entraînement des deux rotors.



Les têtes de rotor : la supérieure avec barre de Bell assure la stabilité, l'inférieure commandée par le plateau cyclique permet le pilotage.



L'accu en cours de charge. Des piles alimentent le chargeur.



La main donne l'échelle !

Le rédac'chef dans son séjour s'amuse beaucoup avec le Nano.



Le modèle testé était équipé d'une bulle façon Hughes 300.



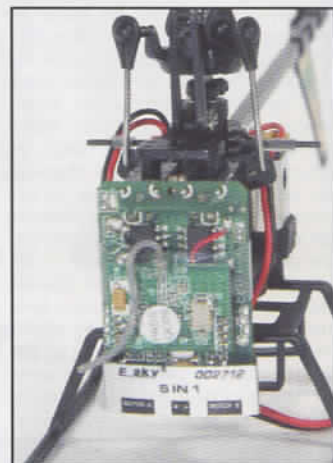
Les réglages possibles

Ils sont réduits au minimum : on peut régler le tracking du rotor supérieur en agissant sur la longueur de la micro-biellette qui lie la barre de Bell et le porte pales supérieur. Les deux commandes reliant les servos au plateau cyclique peuvent être réglées en longueur. Toutefois, le Nano étant réglé

en usine, vous n'avez pas en principe à y toucher. Il n'y a que si les trims s'avéraient insuffisants qu'il faudrait retoucher les longueurs des commandes. Le servo situé à droite commande le longitudinal. Le servo de gauche commande le latéral. Notez que si vous avez trop à retoucher au trim de longitudinal, c'est sans doute principalement que votre accu n'est pas à sa place, bien en butée avant, et que le centrage est alors mauvais. Vérifiez ce point avant de commencer à bricoler les commandes ! Sur le modèle testé, seul un léger trimage en lacet a été nécessaire, je n'ai jamais retouché les commandes et n'ai même pas eu à toucher aux trims de latéral et de longitudinal.



Le contenu du kit : rien ne manque pour voler immédiatement.



La platine électronique multifonctions. Notez la toute petite antenne 2,4 ghz.



Les deux servos sont directement soudés sur la platine électronique.

Conclusion

Voilà typiquement un modèle idéal pour la découverte du pilotage hélico "d'intérieur". Sa très petite taille rend le volume proportionnellement plus

grand et donc donne de la marge de manœuvre, et ses qualités de stabilité sont irréprochables, ce qui le rend accessible à un novice intégral. Les pilotes plus entraînés auront là leur modèle pour voler à la maison. Notez par contre que l'apprentissage sur un modèle aussi facile ne prépare que très peu au pilotage de modèles d'extérieur conventionnels et qu'il ne faut donc pas espérer passer de ce type de birotor à un hélico "normal" sans refaire la totalité de son apprentissage.

FLY TEST

Décollage et stationnaire : On peut décoller du sol, d'une table, de la main... Au choix ! Comme toujours, on évitera de chercher à rester avec les patins frôlant le sol, car on est alors dans les remous engendrés par l'air poussé par les rotors vers le sol. Il est préférable de décoller franchement et de monter à au moins 20-30 cm du sol pour sortir de cette zone de remous. Le stationnaire est alors carrément ultra facile sans avoir à agir sur le cyclique, ni en longitudinal, ni en latéral. L'auto-stabilité est parfaite. En lacet, il est utile d'affiner le trim pour que le cap reste bien constant sans action sur le manche. Au fil du vol, j'ai noté qu'il pouvait être nécessaire de re-régler de temps à autre ce trim de lacet, il semble que l'accu baissant de tension, l'électronique se sache pas conserver un régime rigoureusement identique aux deux rotors. Ce sont de petits ajustements, mais ils sont nécessaires pour un agrément maximum.

Translations : Le Nano est limité à des translations lentes comme tous les birotors, et ici, il faut même y aller "sans mollir" pour provoquer une translation. Les translations latérales semblent plus efficaces d'ailleurs que les translations longitudinales. Malgré tout, une fois une certaine inertie et la mollesse des commandes assimilées, et que l'on n'hésite plus à pousser les manches vers les butées, ces débattements s'avèrent très bien adaptés et on fini par faire des trajectoires relativement rapides à l'échelle d'un salon ou d'un débarras. On peut faire de beaux cercles en translation avant, le contrôle en lacet est doux et permet des trajectoires finalement précises et parfaitement prévisibles. J'ai noté que les virages en translation avant sont plus propres en mettant une dose de latéral de même sens que la rotation en lacet. C'est bien, car ça prépare à la conjugaison que l'on aura si l'on passe sur des hélicos d'extérieur conventionnels, même si les inclinaisons ici restent extrêmement faibles.

Précision : Une fois la prise en main effectuée, j'ai pu noter que le Nano permet un vol vraiment précis et que se poser sur une "DZ" de 15 x 15 cm est parfaitement possible.

En cas de "touchette" : Si en hélico, le réflexe qui sauve la machine est normalement de mettre du "gaz-pas", ici, compte tenu de la faible masse de la machine et du fait que l'on vol en intérieur, le réflexe en cas de contact avec n'importe quel obstacle doit au contraire être de couper les gaz complètement. Le Nano est robuste et supporte bien une chute. Garder de la puissance alors que le modèle heurte quelque chose, et pire, s'il est posé autrement que sur ses patins, ne peut que forcer sur la mécanique, et faire chauffer les moteurs. Donc, ayez le réflexe de couper les gaz et de le remettre sur ses pattes. En cas de gros bobo sur une pale, changez là, une pale endommagée ne peut que dégrader les qualités de vol et rendre le vol dangereux. Pensez avant de redécoller après un crash à inspecter que rien n'est démonté ou déboîté, en particulier la barre de Bell.

Impression générale : Ce Nano est carrément très plaisant à piloter, par sa précision, sa taille minuscule qui fait que d'un coup, la pièce semble plus vaste qu'avec un birotor classique de 30 à 40 cm de diamètre. Sa stabilité est carrément remarquable, aussi bonne que celle de "gros" birotors. Bref, il sera idéal pour un débutant intégral voulant voler à la maison, et le pilote confirmé aura là sa machine pour prolonger le plaisir du vol chez lui et au bureau (à l'heure du repas...). J'avoue, il est littéralement adopté par le rédac'chef et trône sur l'étagère du bureau à portée permanente de main !

Papier millimétré FLY International - Réf : 961029

1V30

Monorotor à pas fixe, on monte d'un cran...

Texte : **Jean-Louis Coussot** Photos : **Cécile et J-L Coussot**

Nous venons de découvrir un hélico birotor, ce qui se fait de plus facile au niveau pilotage. Montons d'un cran et passons à un monorotor à pas fixe. Nous en profitons pour monter également en taille, avec un modèle qui sera à l'aise dans un gymnase, en extérieur par vent faible, mais déjà un peu grand pour le salon, sauf au mains de pilotes expérimentés. Le 1V30 de Scorpio est distribué par Avio&Tiger qui nous en a confié un exemplaire pour ce hors série.



Léger avec un rotor à faible régime et à grande surface, le 1V30 aime voler dans un air calme.

Ce qui va changer par rapport au birotor ?

Bien sûr, le fait qu'il faille un rotor anti-couple pour contrôler l'axe de lacet. L'effet recherché est de contrer le couple, mais l'effet secondaire est une poussée horizontale, ici dirigée vers la gauche, qui tend à faire déplacer latéralement l'hélico vers sa gauche. Cette tendance doit en vol stationnaire, être contrée par une inclinaison légère, mais permanente, de l'hélico vers la droite. Pour ceux qui viennent du birotor, ce sera une nouvelle habitude à acquérir.

Pour le reste, nous allons disposer d'une plus grande facilité à translater, que ce soit en avant, en arrière ou en latéral, avec cette fois une capacité à prendre un peu de vitesse, domaine où les birotors sont très vite limités. Les bases du pilotage seront sinon identiques, et la transition est assez facile,



Le kit est livré "prêt à voler". Cela n'empêche pas d'affiner les réglages.

FLY
Le monde de l'hélicoptère

ESSAI

HELICO

Nom	1V30
Fabricant	Scorpio
Importateur	Avio&Tiger
Prix indicatif	189 euros

Type de modèle

Monorotor à pas fixe

Moteur

2 moteurs ferrite inclus

Moteur pour l'essai

Inclus

Mode fabrication

Modèle prêt à voler

Chassis en plastique

Fuselage thermo-formé

Poutre carbone

Fonctions commandées

Cyclique AV/AR
Cyclique latéral
Anticouple
Gaz
Dual Rate
2 modes de vol
Aérofreins
Crochet remorquage
Autre :



Diamètre Rotor :	515 mm
Diamètre Anti-couple :	145 mm
Diamètre barre de Bell :	mm
Longueur sans pales :	465 mm
Longueur avec pales :	640 mm
Hauteur hors tout :	180 mm
Largeur max :	95 mm
Profil des pales :	Croix
Palettes barre de Bell :	mm
Forme des pales :	Trapèze
Masse annoncée :	267 g
Masse obtenue :	288 g

BILAN DU TEST

CONSTRUCTION

Facile Moyen Délicat Difficile

PILOTAGE

Débutant Confirmé Expert

QUALITE DU KIT

Mauvaise Correct Extra

QUALITES DE VOL

Dangereux Standard Fabuleux



Haut sur pattes, le 1V30 a une silhouette qui le distingue du nombre.



L'émetteur 2,4 Ghz est un 4 voies toute simple, mais avec réglages sur écran.



L'accu et le chargeur fournis.



L'écran affiche la position des trims, et permet le choix du mode de pilotage et l'inversion des commandes.



Gros plan sur le boîc électronique "tout en un" et ses réglages.



A gauche, inter et potentiomètre de limitation de puissance, et à droite, le dual rate.



L'ensemble plateau cyclique et tête de rotor sont en alu, du robuste !

d'autant que le modèle que nous vous présentons possède un ensemble de réception intégrant les gyroscopes sur 3 axes, ce qui sans vraiment "tout faire", stabilise très efficacement l'hélico face à de petites turbulences ou sautes de vent.

Le kit

La présentation est très classique, avec un container en deux pièces thermoformées calant parfaitement hélico et accessoires, le tout dans une jolie boîte avec poignée qui permettra le transport aisé du modèle. L'hélicoptère est livré monté et prêt à voler, tous les réglages sont réalisés en usine. On trouve également l'émetteur 4 voies en 2,4 Ghz, un accu Lipo 2S 800 mAh et un chargeur avec adaptateur secteur, pour Lipo 2 et 3S, qui délivre 0,8 A. Un sachet avec clé allen et tournevis destiné aux réglages sur le récepteur et la notice en plusieurs langues dont le français. Il ne manquera donc que les 8 piles ou accu NiMH format R6 pour alimenter l'émetteur.

Pas fixe et flybarless

Le 1V30 est une version actualisée d'un modèle précédent qui disposait d'une tête conventionnelle avec barre de Bell. Cette fois, le modèle est en fait simplifié pour l'utilisateur, et est équipé d'une jolie tête flybarless en alu. Etant à pas fixe, il dispose de pales trapézoïdales avec un profil au creux marqué, destinée à porter beaucoup, et à tourner à faible régime. Le moteur est un "ferrite" à balais, format 370, équipé d'un anti-

parasite soudé aux bornes du moteur. La démultiplication est importante avec un seul étage. Deux servos attaquent le plateau cyclique, qui va à son tour piloter le porte pale monobloc. A l'arrière, l'anticouple est à pas fixe également, entraîné par son propre moteur ferrite, là encore avec une réduction. Le "cœur" du système est à l'avant, il s'agit du boîtier électronique qui combine nombre de fonctions : récepteur 2,4 Ghz 4 voies, gyroscopes sur les trois axes, double variateur, pour le moteur principal et pour celui d'anticouple.

Sous ce boîtier, le logement de l'accu, bien conçu puisqu'il permet d'installer le pack ou de le déposer sans avoir à démonter la bulle.

Le train est très haut, ceci parce que le rotor anticouple a un diamètre important et qu'il ne doit pas toucher le sol. Ce train donne une allure particulière au 1V30, faisant penser aux hélicos "gros calibre" destinés à l'export de matériel de prise de vue.

L'émetteur

L'émetteur fourni est un 4 voies programmable de base, en 2,4 Ghz. Les trims sont digitaux. On trouve en plus des commandes classiques (les manches), un interrupteur de double débâtement situé à droite, et côté gauche un inter activant une limitation de la puissance maxi, et un potentiomètre permettant de régler cette limite de puissance. L'objectif est de limiter la prise d'altitude pour les "tout débutants" qui pourraient monter trop vite et se trouver ainsi en difficulté. Est-ce un bien ? Je n'en suis pas certains, car souvent, en cas de "touchette" imminente, c'est une mise de gaz rapide qui sauve la situation...

Pour ce qui est de la programmation, l'émetteur permet de choisir le mode de pilotage (1 à 4), et d'inverser le sens des servos. Pas d'expo, pas de réglages de mixages ou de courbe de gaz sur

cet émetteur.

L'alimentation de l'émetteur sera assurée par 8 piles ou accu NiMH au format R6. Dans le cas d'accu, une prise de charge est située à l'arrière de l'émetteur.

Avio&Tiger propose le 1V30 livré soit en mode 1, soit en mode 2. Toutefois, si votre magasin n'a pas votre mode, le changement de la partie "mécanique" est particulièrement facile, juste la palette de friction à changer de côté, mais pas le fameux petit ressort qui est si pénible à transférer : il y en a un déjà en place de chaque côté et une vis toute simple annule le retour au neutre sur le manche choisi pour les gaz, c'est simple et astucieux ! Un exemple à suivre par bien des grands fabricants d'émetteurs...

L'électronique "tout en un"

Le petit module électronique juste emballé dans une feuille de rhodoid est donc la pièce maîtresse de cet hélico. Il est pour commencer un récepteur 2,4 Ghz. L'antenne de 3 cm dépasse à l'avant. Il comporte également deux variateurs, qui alimentent chacun un des moteurs. C'est encore un ensemble de 3 gyroscopes, un par axe. Le gyro de lacet va directement jouer sur le mixage gaz-anticouple, et travaille en mode verrouillage de cap. Les deux autres axes sont sur un mode "standard", c'est-à-dire qu'ils amortissent les écarts en tangage et roulis, mais ne ramènent pas à une position initiale. En fait, leur rôle est avant tout de donner au rotor la stabilité que ne lui confère plus la barre de Bell, absente. Un micro-switch permet toutefois de désactiver les gyro de tangage et roulis, mais il n'y a pas lieu de le faire, car sans la stabilisation des gyro, une tête flybarless va être bien délicate à piloter ! En fait, ces modules électroniques sont utilisés sur plusieurs modèles d'hélicoptères, avec et sans barre de Bell, et la désactivation est là pour les hélicos à barre de Bell. Ce mode désactivant les gyro peut toutefois servir si après un remplacement de pièces, on est amené à re-régler la tête. Désactiver les gyro de cyclique est alors utile le temps des réglages mécaniques.

On trouve sur le module plusieurs potentiomètres :

- Un qui règle la course des servos, pour calmer ou au contraire rendre l'hélico plus vif.
 - Un pour le gain du gyro de roulis.
 - Un pour le gain du gyro de tangage.
 - Un pour le gain du gyro d'anticouple.
- Les réglages d'usine sont parfaits pour débuter, n'y touchez que quand vous serez déjà entraîné... et si vraiment ça vous semble indispensable...

Charger l'accu

Le chargeur fourni assure la charge complète du pack en un peu plus d'une heure. La diode du chargeur clignote rouge durant la charge et passe au vert une fois le pack chargé. La mise en place sur le modèle se fait sans déposer la bulle, et des "languettes" souples à l'arrière du support maintiennent le pack en place, tout en permettant de le ressortir en le tirant.

Réglages de base

D'origine, le 1V30 est préréglé et vous ne devez pas avoir de réglages particuliers à effectuer. Toutefois, sur l'exemple testé, d'une part, j'ai dû

reprenre le réglage de la biellette de cyclique longitudinal afin d'avoir au neutre un plateau cyclique vraiment horizontal, et d'autre part, le centrage était limite arrière et les retours de translation étaient délicats, car en abaissant les gaz suffisamment pour descendre, le modèle cabrait nettement. J'ai vite ajouté du lest à l'avant, jusqu'à 25 grammes, et le comportement s'est très nettement amélioré et les translations sont plus agréables, avec des descentes et freinages nettement améliorés. Le lest ajouté petit à petit a été scotché sous la bulle le temps de trouver la bonne valeur, collé ensuite à l'intérieur de manière plus définitive.

En air très calme, le tout débutant pourra choisir les petits débâtements, en plaçant l'inter de droite vers le bas. Dès que l'air est un peu agité, et pour les pilotes ayant une petite expérience, les grands débâtements sont plus indiqués avec ce modèle.

Mise en route

Un hélico demande des précautions lors de sa mise en route, voici la procédure détaillée pour le 1V30 :

- Émetteur éteint.
- Inter de dual rate au choix.
- Inter de limitation de puissance au choix (et si actif, potentiomètre réglé).
- Manche de gaz/pas abaissé.
- Allumer l'émetteur. Un son "Ti-Tââââ" retentit.
- Connecter l'accu sur le modèle posé à plat sur un sol horizontal. Ne plus toucher le modèle. Ne pas bouger les manches.
- Attendre un second son "Ti-Tââââ" sur l'émetteur.
- Attendre un mouvement du plateau cyclique qui indique la fin de l'initialisation des gyros trois axes.
- Le modèle est maintenant prêt au vol, seulement maintenant, vous pouvez

contrôler les mouvements du plateau cyclique en manoeuvrant les manches en latéral et longitudinal.

Check-list de fin de vol

Là encore, respecter une méthode est indispensable :

- Hélico posé.
- Manche de gaz-pas tout en bas.
- Attendre l'arrêt du rotor.
- Faire attention lors des manipulations à ne pas risquer d'accrocher le manche de gaz/pas par inadvertance (pan de veste par exemple...).
- Déconnecter l'accu sur l'hélico.
- Éteindre l'émetteur.
- Sortir l'accu du modèle pour le laisser refroidir à l'air libre.

Hélico sage pour s'initier

Le 1V30 est une machine dédiée à la formation de base. En air calme, en gymnase ou en extérieur par vent impérativement faible, son pilotage est



Voici l'architecture de la mécanique. Un bloc électronique, un moteur, deux servos.



Nez bas, le 1V30 saisi en translation dans le jardin du rédac'chef.

facile, nettement plus vif et agile toute fois qu'un birotor. Que l'on sorte des birotors ou que l'on touche pour la première fois à la voilure tournante, ce 1V30 est une machine sage qui ne fera pas peur à son pilote, s'il suit sans vouloir aller "plus vite que la musique", les exercices de notre cours de pilotage. Contrairement aux birotors, le 1V30 est capable de translater avec des vitesses, certes modérées, mais qui permettent vraiment de faire du chemin et demandent donc un nouvel apprentissage, notamment pour rapidement savoir ne pas laisser l'hélico aller "trop vite" pour

le pilote en formation. Une belle étape dans l'apprentissage du pilotage hélico. Les pales plastique et la simplicité générale de la machine le rendent tolérant à des atterrissages un peu rudes, pouvant se finir sur le flanc, sans crainte de dommages pourvu dans ce cas que l'on coupe immédiatement les gaz. Le régime de rotation faible limite aussi la dangerosité du modèle. Affiché par Avio&Tiger à un prix conseillé inférieur à 190 euros, émetteur 2,4 Ghz inclus, il ne vous ruinera assurément pas et permet donc la découverte du vol vertical au plus grand nombre.



Gros plan sur l'anti-couple et son moteur indépendant.



Les pales en plastique sont robustes et supporte les petites bêtises des débutants.

FLY TEST

Décollage et stationnaire : La mise en puissance initiale sera menée avec douceur pour lancer les rotors, mais ensuite, un décollera plutôt franchement le modèle, car c'est semble-t-il commun à beaucoup de petits hélicos flybarless, ils n'aiment pas rester avec les patins frôlant et accrochant le sol. On monte donc vite entre 50 cm et la hauteur des yeux pour un stationnaire agréable et hors effet de sol. En air parfaitement calme et en indoor, les petits débâtements permettent un travail très précis. Dès que l'on passe en extérieur avec une petite brise, les grands débâtements sont nécessaires pour avoir de la défense. Le modèle est léger avec une faible "charge rotorique" et est donc tout de même assez sensible aux turbulences et aux écarts de vent. Il faut anticiper les variations de puissance comme avec tout pas fixe, notamment à la "reprise" pour freiner une descente. Le contrôle au cyclique est plaisant et l'anticouple demande peu de travail, le gyro à verrouillage de cap étant d'une bonne efficacité. Il est clair toutefois qu'il faut plus de travail pour un stationnaire précis qu'avec un modèle de même taille à pas collectif.

Translations lentes : Les petits déplacements se maîtrisent bien, et les exercices autour du pilote que vous trouvez dans le cours de pilotage sont réalisables sans problème. La faible masse impose toutefois des corrections importantes dès que l'on vole avec un peu de vent.

Translations rapides : Il faut relativiser le mot "rapide", les vitesses ne sont pas monumentales. Mais on sent parfaitement la différence de pilotage entre les translations lentes et le fait d'avancer franchement. Je recommande les grands débâtements pour les translations rapides, car il faut en virage avoir de l'efficacité notamment à l'anticouple. En petits débâtements, il faut vraiment envoyer tout le manche pour virer correctement, ce n'est pas très confortable. En grands débâtements, l'anticouple est plus mordant et vraiment mieux adapté aux virages en translation. Limitez la prise de vitesse à une valeur raisonnable, car passé un seuil, la tenue en tangage devient pointue, ce qui est logique avec un pas fixe. Passé ce seuil, on "marsouine" vite, même si le fait d'avoir avancé le centrage a nettement repoussé la limite. Les retours de translation en descente et en diminution de vitesse demandent de l'anticipation et un circuit assez vaste, car le 1V30 "plane" bien, et il n'est pas possible de trop diminuer le régime, car comme avec tout pas fixe, on arrive à une diminution de l'efficacité du cyclique si on abaisse trop les gaz. Au besoin, on fera des cercles en translation en descendant progressivement, plutôt que de chercher à descendre trop vite. Là aussi, le centrage avancé à considérablement amélioré les descentes en translation et en diminution progressive de vitesse.

Impression générale : Le 1V30 est un pas fixe tout à fait typique, économique à l'achat, demandant peu d'entretien, peu fragile, et utilisable comme premier modèle ou après des débuts sur birotor. Il permet d'apprendre le stationnaire, les translations lentes et le début des translations rapides en air calme ou vent restant très faible. Le point important est de s'assurer d'un réglage optimal du centrage afin d'avoir un comportement agréable et sécurisant.

Papier millimétré FLY International - Réf : 961029