#### Avant tout!

Apprendre à piloter un hélicoptère seul est possible, mais vous allez devoir à la fois découvrir le pilotage et effectuer les derniers réglages de votre hélico, ceux que l'on ne peut faire qu'en volant. Alors, chaque fois que c'est possible, je vous conseille de vous inscrire dans un club d'aéromodélisme où des pilotes hélico vont pouvoir vous aider. Tout d'abord, ils pourront vérifier que vous avez monté correctement votre modèle, installé la radio de manière cohérente, que vos réglages sont corrects. Et puis, ils seront plus à même d'effectuer le premier vol de votre machine et d'affiner ses réglages. Ainsi, vous prendrez en main un hélico déjà stable, et ce sera d'autant plus facile ! Un conseil cependant : ne confiez jamais votre hélico à un pilote que vous n'avez pas vu à l'œuvre. Le pilote qui "se la pète", qui épate tout le monde à coup de figures violentes n'est pas le bon choix. Il faut un modéliste posé, qui rentre son propre hélico à chaque vol en parfait état, celui qui ne va pas en quise de premier vol de votre machine chercher à SE faire plaisir, mais va la régler pour son usage : l'école. S'il n'y a que des "casse-cou", il vaut encore mieux se débrouiller seul,

**Assurance** 

Il existe des clubs qui assurent l'école hélico en double commande, et c'est l'idéal. Vous pouvez aussi trouver des stages de formation, soit dans des clubs, soit par des sociétés professionnelles de la formation modéliste, c'est une très bonne formule où sur une durée réduite, vous accumulez les vols. Autre intérêt de s'inscrire à un club. l'assurance qu'il est impératif de souscrire pour couvrir les éventuels dégâts que vous pourriez occasionner à des tiers. Si vous ne vous inscrivez pas à un club, faites porter à votre assurance responsabilité civile une clause couvrant les risques liés à la pratique de l'aéromodélisme.

Pour trouver un club, la solution simple consiste à contacter la Fédération Française d'Aéro Modélisme qui regroupe plus de 600 clubs en France. Vous trouverez ainsi les clubs les plus proches de chez yous et parmi ceux-ci. ceux ou l'on pratique l'hélicoptère.

F.F.A.M.

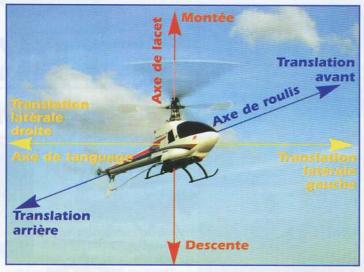
108, rue St Maur 75011 Paris Tél: 01 43 55 82 03 Fax: 01 43 55 79 93

#### Les axes de l'hélico

Avant toute chose, il nous faut parler un langage commun. Un hélicoptère peut pivoter autour de trois axes, et il peut se déplacer le long de ces trois axes. Les trois axes passent par le centre de gravité, situé sous le rotor.

- L'axe de lacet est un axe vertical. Il est

Nous y voilà! Nous avons monté un hélicoptère, nous l'avons réglé, il est fin prêt, nous allons voler... Il est temps de garder son calme, la tête froide, d'avoir de la méthode et de ne surtout pas précipiter les choses. Je vous propose un ordre de progression logique, qui doit vous amener en douceur à maîtriser le pilotage de base de ces merveilleuses machines que sont les hélicoptères.



Les axes de rotation et les directions de translation d'un hélicoptère.

confondu avec l'axe de l'arbre du rotor principal. C'est autour de lui que l'on va faire pivoter l'hélico à l'aide de la commande de pas du rotor anticouple. Cette rotation est appelée "lacet". En se déplaçant le long de cet axe, on fait "monter" et "descendre" l'hélicoptère verticalement, en utilisant la commande de pas collectif.

- L'axe de roulis est horizontal et entre par le nez du modèle pour ressortir par la queue. Autour de cet axe, l'hélicoptère s'incline à droite ou à gauche, en utilisant la commande de pas cyclique latéral. Cette rotation est appelée "roulis". En se déplaçant le long de cet axe, on obtient une "translation latérale"

- L'axe de tangage est lui aussi horizontal, mais entre par un côté et ressort par l'autre. Autour de cet axe, l'hélicoptère se penche en avant ou en arrière. en utilisant la commande de pas cyclique longitudinal. Cette rotation est appelée "tangage". En se déplaçant le long de cet axe, on obtient une "translation longitudinale", ou "translation avant" ou "translation arrière".

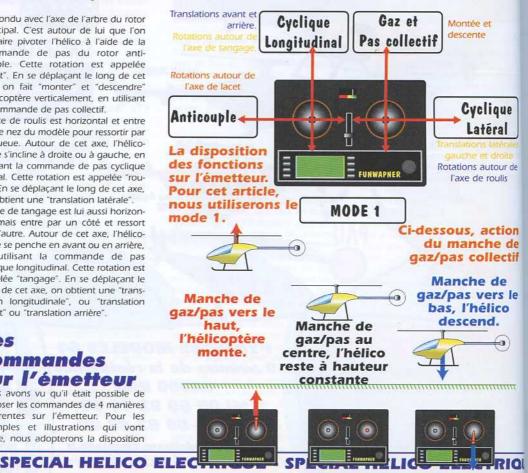
## Les commandes sur l'émetteur

Nous avons vu qu'il était possible de disposer les commandes de 4 manières différentes sur l'émetteur. Pour les exemples et illustrations qui vont suivre, nous adopterons la disposition

dite "mode 1". Si vous en choisisse une autre, il suffira de faire la correpondance entre les modes.

Commande de pas collectif

Le manche de droite (en mode 1) wa piloter à la fois le régime du moteur e le pas collectif du rotor principal, c'està dire qu'il va gérer directement la portance du rotor. Manche vers le pilote, le pas est au minimum, voire négatif, c'es à dire qu'il ne porte pas ou même attre l'hélicoptère vers le sol. Manche au milieu, le pas est positif et le rotor porte l'hélicoptère avec une force qui doit équilibrer son poids, c'est la position utilisée pour tenir une altitude constante. Manche tout en haut, le pas est à son maximum positif et la portance est à son maximum pour faire monter l'hélicoptère. Notons que cet axe du manche ne possède pas de ressort de rappel au neutre, mais soit un cranta



ge, soit une friction (ce qui permet de lâcher le manche sans que l'hélico ne décolle tout seul).

#### Commande de cyclique latéral

C'est toujours le manche de droite len mode 1), mais déplacé de droite à gauche, qui va piloter les inclinaisons latérales en roulis et les translations latérales. Manche vers la droite, l'hélicoptère s'incline vers SA droite. Inversement, manche vers la gauche, on donne du roulis vers la gauche. Notez que dès que l'hélicoptère est incliné d'un côté, une partie de la portance de son rotor l'attire de ce côté et il se met à se déplacer latéralement du côté où il est incliné

Commande de cyclique

Nous passons au manche de gauche. D'avant en arrière, il pilote le pas cyclique longitudinal. Poussé vers l'avant, il va faire basculer l'hélicoptère vers l'avant. Tiré vers le pilote, il va cabrer le modèle. Comme pour le roulis, toute inclinaison de l'hélico vers l'avant va entraîner une translation vers l'avant. Toute inclinaison vers l'arrière va entraîner une translation vers l'arrière. Le phénomène décrit pour les déplacements latéraux (entretien du déplacement) est moins sensible sur cet axe, car la surface frontale est généralement moins importante. Suivant l'aérodynamique du fuselage et la position Manche vers la droite, il va modifier le pas du rotor anticouple pour exercer une force qui fasse pivoter l'hélico sur lui même NEZ vers la droite. Manche vers la gauche, le rotor anticouple exerce une force qui fait pivoter le nez vers la gauche. Grâce aux gyroscopes installés sur les hélicoptères, les rotations en roulis stoppent naturellement dès que le manche est recentré (hélico bien réglé...), du moins face au vent.

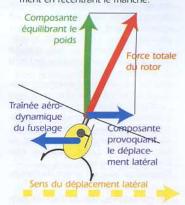
Anticouple

samment rapide, tout au plus l'amortissent-ils. Le pilote qui veut voler en stationnaire avec le vent de travers doit donc manuellement appliquer une correction au manche d'anticouple pour équilibrer cet effet de girouette. Vent venant de la droite, il faudra maintenir une pression sur le manche d'anticouple vers la gauche, et inversement, vent venant de la gauche, il faudra garder une pression vers la droite.



#### Cyclique latéral vers la gauche, inclinaison à gauche et translation vers la gauche

Contrairement à un avion (avec du dièdre), un hélicoptère n'a pas d'autostabilité latérale. Pourquoi ? Quand l'hélico commence à se déplacer, la résistance de l'air sur son fuselage exerce une force latérale opposée au sens de déplacement, qui tend à entretenir l'inclinaison, et ce, malgré le centre de gravité bas de la machine. Plus les surfaces latérales sont importantes, plus l'effet est marqué. Tout déplacement latéral doit donc être stoppé en exercant une action contraire sur le manche de cyclique latéral, pas simplement en recentrant le manche.



En translation latérale, la traînée du fuselage entretient l'inclinaison de l'hélicoptère.

#### Cyclique latéral vers la droite, inclinaison à droite et translation vers la droite

du centre de gravité, et suivant la vitesse acquise, les translations avant/arrière s'amortissent ou s'entretiennent, il n'y a pas de règle vraiment générale. Pour vos débuts, considérez que tout déplacement avant ou arrière a besoin d'être contré pour s'arrêter.

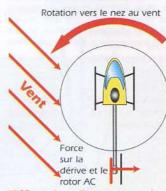
vers la gauche, l'hélico pivole en lacet nez vers la gauche.

Manche d'anticouple

L'effet de girovette

Une particularité du pilotage de l'axe de lacet à l'aide de l'anticouple est l'effet de girouette : un hélicoptère est assimilable à une girouette dont l'axe est le mât rotor. La dérive et le rotor anticouple constituent une palette à

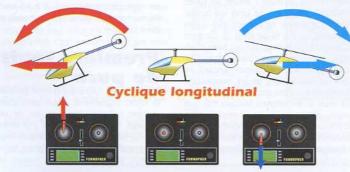
Manche d'anticouple vers la droite, l'hélico pivote en lacet nez vers la droite.



Effet de girouette : le vent vient ici 3/4 avant gauche : il pousse sur la dérive et l'anticouple et fait pivoter l'hélico nez vers la gauche, jusqu'à ce que celui-ci soit face au

# Mon hélico vole penché

Voilà une réflexion que vous allez vous faire dès vos premiers essais de vol stationnaire. Rassurez vous, c'est normal! Explication: Le rotor anticouple fournit un couple qui est le résultat d'une force s'exerçant avec un bras de levier qui est la distance entre le centre de gravité et l'axe du rotor arrière, et qui doit équilibrer le couple du rotor principal. Tout serait parfait si cette force, en dehors



Cyclique longitudinal vers l'avant, l'hélico s'incline vers l'avant et translate vers l'avant.

## Commande d'anticouple

Nous sommes toujours sur le manche de gauche, utilisé cette fois de droite à gauche. Manche au neutre, le rotor anticouple exerce une force qui équilibre le couple du rotor principal.

l'arrière de la poutre, bien éloignés de cet axe. Quand le vent vient de face, il stabilise la machine. Mais dès qu'il est de travers, l'action est identique à celle du vent sur une girouette : l'hélicoptère se remet seul face au vent. Les gyroscopes standard ne contrent pas cet effet qui n'est pas une rotation suffi-

Cyclique longitudinal

vers l'arrière, l'hélico

se cabre et translate

vers l'arrière.

SPECIAL HELICO ELECTRIQUE - SPECIAL HELICO ELECTRIQUE

INTERNATIONAL S

-R de l'effet souhaité, n'avait pas la désagréable idée de déplacer latéralement notre hélicoptère... On pousse latéralement, ça se déplace, c'est logique (mais tant que l'on y a pas réfléchi en détail, ça ne saute pas aux yeux !). Il faut donc, si l'on veut rester sur place, trouver une force antagoniste... On va donc régler (à l'aide du trim de cyclique latéral) l'hélico pour qu'il vole très légèrement penché et qu'une petite partie de la portance du rotor principal s'oppose à la force développée par l'anticouple. COFD!

De quel côté notre hélico va-t-il pencher ? Pour un rotor tournant à droite (sens horaire vu du dessus), l'hélico devra pencher à droite et inversement. L'hélico penche du côté ou tourne le rotor, c'est facile à se souvenir.



Stationnaire sans vent... Pourtant, l'hélico est penché sur sa droite...



En inclinant l'hélico à droite, la composante horizontale de la traction du rotor compense l'effet de l'anticouple.

# Quand j'avance, toi tu recules...

Nous allons évoquer, tant que nous sommes sur les effets indésirables, un effet qui, rassurez-vous, ne vous posera pas trop de problème durant votre formation de base. Un hélicoptère qui se

déplace se trouve avec une pale qui avance par rapport à la masse d'air plus vite quand elle est d'un côté que quand elle est de l'autre du fuselage... Résultat, si son incidence est constante, la portance va être déséquilibrée latéralement. Moins le rotor tourne vite et plus la vitesse sur trajectoire est élevée, plus ce déséquilibre est important. En principe, donc, plus on va translater vite, plus l'hélico aura tendance à se pencher latéralement... Rassurez vous, c'est beaucoup plus sensible sur un hélico grandeur qui vole nettement plus vite, et avec des régimes rotor très faibles... A vos débuts, vous ne vous en rendrez même pas compte... Ceci explique tout de même en partie pourquoi on règle souvent un régime de rotation plus élevé pour la translation que pour le stationnaire ! Je le répète cependant, pour vos premières armes, inutile de vous focaliser sur ce phénomène, vous avez mieux à faire.

# Avant de voler

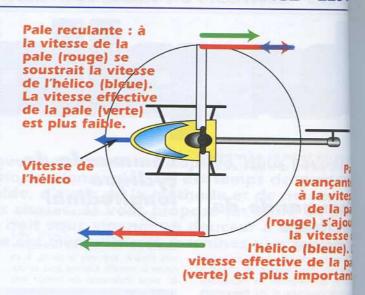
Une dernière fois, je souhaite vous rappeler que si vous en avez la possibilité, entraînez-vous sur simulateur de vol avant de passer à la pratique, vous allez gagner du temps et certainement de l'argent! Les réflexes acquis au simulateur peuvent vous aider au delà de ce que vous pouvez imaginer.

Maintenant, le petit guide pour une progression dans le pilotage va être fait dans l'hypothèse où vous êtes livré à vous même, sans moniteur, sans aide pour finaliser les réglages de votre machine. Il est certain que toute aide d'un moniteur compétent va vous simplifier la vie.

Train d'entraînement

Pour vos premiers vols, il est indispensable de donner une assise large au sol à votre machine. Pour cela, il faut acheter ou se confectionner un train d'entraînement qui peut être constitué d'un cerceau ou tout simplement d'une croix en tubes carbone munis de balles de ping-pong aux extrémités. C'est la solution la mieux adaptée en terme de simplicité et de légèreté pour les hélicos électriques, indoor ou classe 1 mètre. Pour la classe 1 mètre, les tubes feront 75 à 80 cm de long (ça tombe bien, on trouve facilement des tubes carbone en 1,6 m de long...). Ce train d'entraînement sera fixé au train d'origine, en utilisant des colliers rilsan (Tierap). Vous allez le garder jusqu'à ce que le stationnaire et les translations lentes ne vous posent plus de difficulté. et vous le remonterez chaque fois que vous effectuerez une modification d'équipement ou de réglage de la machine, le temps de vérifier que les régalges de base sont toujours bons ou qu'il faut les retoucher.





Gyroscope

Pour cette initiation, nous convenons d'utiliser un gyro fonctionnant en mode standard. Cela permet de mieux ressentir les réactions de l'hélico et de véritablement apprendre à travailler avec l'anticouple. Par ailleurs, l'effet de girouette va être utilisé pour faciliter nos premières translations et faire que l'hélico tourne "naturellement", ce qui n'est pas le cas avec un gyro en mode de verrouillage de cap, bien plus agréable pour le pilote ayant déjà un peu d'expérience, mais trop déroutant pour le novice.

Météo

Pour apprendre à piloter, il est évident qu'il ne faudra pas essayer de voler dans une tempête. Mais il n'est pas utile de chercher systématiquement le vent nul (sauf avec les indoors). Les hélicos classe 1 mètres supportent bien le vent et il est même plus facile de tenir le stationnaire bas avec un léger vent de face que sans vent du tout. L'explication : le vent chasse les turbulences que votre rotor provoque sous la machine. Sans vent, vous êtes dans vos propres remous tant que vous êtes en effet de sol, c'est-à-dire patins à moins d'un diamètre à un diamètre et demi de rotor principal du sol. 5 à 10 km/h de vent ne sont donc pas un handicap pour débuter.

Premiers sauts de puce

Nous y voilà, l'accu est chargé celui de la radio également. Vous allez commencer par trouver un terrain de vol dégagé. Ne succombez pas à la tentation de vouloir faire votre premier essai dans votre cour ou pire dans votre garage. Vous n'êtes pas en mesure de faire rester l'hélico sur place du prer coup!

Si vous êtes dans un club de mos me, ce sera le terrain du club. Sin choisissez un prairie la plus vaste isible, et surtout vide d'obsta proches (arbres, clôtures, vot (même la votre). Si vous êtes accongné, demandez à votre entourage rester en permanence derrière vous. L'hélicoptère est impérativement fou son train d'entraînement. Le pas n'est que de quelques degrés en né tif (1 à 2°), voire même réglé tempo rement à 0°, pour éviter qu'en at sant d'un coup le manche de gaz/c l'hélico ne soit plaqué violemment sol.

La séquence de démarrage de vo hélico dépend du modèle de vo variateur électronique et de la c grammation de votre radio, et impossible de généraliser. Les not de ces équipements vous indiquent marche à suivre. Quoi qu'il en s l'émetteur est toujours allumé le p mier, et faites SYSTEMATIQUEME une check-list complète des différe trims et inters de l'émetteur. La positi du manche de gaz et éventuelleme de l'inter d'autorotation s'il est uti pour couper le moteur doit être mis accord avec les spécificités du variate pour son initialisation correcte (certain variateurs imposent une mise sous la sion en position "plein gaz" - mais moteur ne démarre pas pour autar puis un passage plein ralenti, ap quoi seulement, le variateur pa envoyer du courant au moteur). Po vos tous premiers essais, je vous recor mande d'avoir obligatoirement moteur coupé quand le manche e ramené à fond en arrière. C'est u sécurité, pour cette phase initia L'accu de propulsion est alors brand suivi éventuellement de inter de l'acc de réception s'il existe.

Effectuez la séquence éventuelle d'italisation du variateur, et laissez le gres s'initialiser également sans toucher au commandes de cyclique et d'ant couple, sans bouger l'hélico non plu Maintenant, votre hélico doit être a sol, moteur à l'arrêt, et vous alle l'orienter face au vent.

Positionnez vous en arrière de l'hélico

A gauche, le train d'en trainement en gros plan : il est indispensable pour faire vos premières armes.

SPECIAL HELICO ELECTRIQUE - SPECIAL HELICO ELECTRIC

#### DU PILOTAGE - LES BASES DU PILOTAGE - LES BASES DU PILOTAGE - LES BASES DU PILO



Si vous n'êtes pas sur la piste d'un club, faites votre apprentissage dans une prairie vaste et très dégagée! Pour vos prmiers sauts de puce et l'apprentissage du stationnaire, placez vous 3 à 5 mètres en arrière de l'hélico.

entre 3 et 5 mètres, éventuellement très légèrement décalé d'un côté ou de l'autre (pas plus d'un mètre), car cela permet de mieux voir si le modèle s'incline en avant ou en arrière. Il n'y a plus qu'à y aller...

# Faire les trims Vous allez pousser doucement le

manche de gaz/pas vers l'avant, le rotor commence à tourner. Montez le très progressivement, l'hélico va petit à petit s'alléger sur son train. Si le sol est suffisamment lisse, la première réaction visible sera certainement une tendance à pivoter autour de l'axe de lacet. Les balles de ping-pong du train d'entraînement facilitent cette rotation en roulant. Utilisez le trim d'anticouple pour annuler cette rotation. Prenez rtout de suite la bonne habitude de visualiser le nez de l'appareil, pas la queue, même si elle est vers vous. C'est le nez qui tourne à droite ou à gauche t qui vous indique la correction à effectuer. Nez à droite, correction à gauche, et inversement. Continuez à monter le manche de gaz/pas, jusqu'au moment où le train commence à se soulever (certainement un coté avant l'autre) et vérifiez au'à ce moment, le trim d'anticouple est toujours bon. Si ce n'est pas le cas, c'est normal, la compensation pas-anticouple n'est pas finalisée. Mais pour affiner le réglage du trim, contentez vous de visualiser dans quel sens il faut le retoucher, diminuez le gaz/pas pour que l'hélico repose stable sur son train et retouchez à ce moment le trim. Refaites un essai, et ce jusqu'à ce que le trim d'anticouple soit parfait quand le modèle est juste au point de décollage. C'est un axe de fait !

Maintenant, poussez à peine plus le manche de gaz/pas. L'hélico commence à se soulever pour de bon. Immanquablement, il va essayer de "se sauver". Il va se pencher latéralement et en avant ou en arrière. Ne le laissez pas monter. Contentez vous de noter les sens où il penche et diminuez rapidement le gaz/pas pour qu'il se repose. Ajustez les trims dans le sens des corrections nécessaires. Exemple : il décole en partant sur l'avant et vers la droi-

te, mettez du trim de longitudinal vers l'arrière et du trim de latéral vers la gauche, d'un ou deux crans. Recommencez l'essai et ce jusqu'à ce que l'hélico décolle sans se déplacer, ou vraiment très peu. Quand c'est fait, vous êtes paré pour commencer à travailler le stationnaire! Ne soyez pas surpris si vous videz un accu pour faire ces premiers réglages de trims.

Si votre émetteur le permet, entrez les trims en mémoire, afin de commencer les vols suivants avec les trims au neutre, c'est plus facile que de devoir se souvenir "où ils étaient la dernière fois"... Vous avez le droit de souffler un peu avant de passer à l'étape suivante.

# Premiers stationnaires

Nous y voilà. On commence de la même façon, hélico face au vent, pilote en arrière. Motez le gaz/pas et arrivez à la position de stationnaire en douceur. Dès que l'hélico s'allège, vous constatez qu'il va bel et bien pencher d'un côté (sur tous les classe 1 mètre du marché, c'est à droite, puisque tous ont un rotor qui tourne à droite) pour ne pas se sauver latéralement. A vous maintenant de doser le gaz/pas pour que le train effleure le sol, en décollant à peine. En fait, le côté droit sera enco-

re à frôler le sol, le côté gauche aura décollé d'un ou deux centimètres... Il vous reste à garder le cap en utilisant le manche d'anticouple, à contrer toute tendance à embarquer latéralement par un ordre doux mais sans délai, sur le manche de cyclique latéral, et à empêcher l'hélico d'avancer ou de reculer à l'aide du manche de cyclique longitudinal. Au départ, si vous sentez que le moindre mouvement vous échappe, le réflexe sera de réduire le gaz/pas en douceur, mais sans attendre, pour que l'hélico se repose immédiatement. S'il y a un peu de vent, vous pouvez mettre un ou deux crans de trim de longitudinal vers l'avant, pour contrer le vent qui veut ramener l'hélico en arrière, c'est à dire sur vous.

Notez que l'hélico ne doit pour l'instant pas dépasser 5 à 10 centimètres de haut lentre le sol et les boules du train d'entraînement). En effet, à cette hauteur, tout début de perte de contrôle, panique, instant de doute, est sauvable en coupant le gaz/pas. Cette facon de rattraper une erreur ne sera utilisée que pour vos tous premiers vols, à cette très basse hauteur. En effet, par la suite, nous verrons que sauver un hélico, c'est au contraire donner du gaz/pas franchement vers le haut et du cyclique longitudinal vers l'avant pour grimper et prendre de la vitesse. Mais pour l'instant, il vous est interdit de prendre de la vitesse et de grimper, vous ne savez pas encore maîtriser ces configurations. Donc, pour le moment, si l'hélico tente de monter au dessus de 10 centimètres, commencez par diminuer le manche de gaz/pas un peu en dessous de la position de stationnaire, et si ça ne va pas, coupez complètement avant qu'une inclinaison trop forte ne survienne.

Cet exercice va être poursuivi jusqu'à ce que vous stabilisiez l'hélico avec assurance dans un rayon disons de 2 mètres. N'oubliez pas de toujours tenir le nez de la machine à cap constant, nez face au vent.

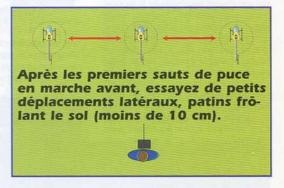
marche avant : donnez un peu de cyclique avant (les ordres sur les manches sont d'un à deux millimètres plus une pression qu'un déplacement). l'hélico se penche légèrement, commence à avancer. Dès que le mouvement est bien perceptible, ramenez le manche au neutre, et réduisez un peu le gaz pas pour poser. C'est un saut de puce, mais c'est le début du contrôle véritable de l'hélico ! Recommencez plusieurs fois cet exercice avant de l'améliorer en ralentissant volontairement le mouvement par une petite pression vers l'arrière au manche de longitudinal, et en posant juste quand la vitesse s'annule. Sympa, non ? Si vous avez de la place, avancez avec votre hélico, ça fait une petite balade, et ça détend. Saut de puce après!s saut de puce, vous apprivoisez les inerties et les réactions de votre Ami Coptère comme disait mon camarade Daniel Choureaux dans ses chroniques il y a quelques années (merci Daniel, j'ai tout relu avant de faire mes débuts I). Notez que pour ces déplacements très lents, les inclinaison du rotor sont très faibles et vous n'avez pratiquement pas à ajouter de gaz/pas, contrairement aux inclinaisons plus sérieuses qui conduiront aux translations rapides, mais ce sera plus tard.

Un pas à droite...

Un pas à gauche... Puisque nous commençons à sentir notre machine dans des déplacements vers l'avant, nous allons faire la même chose en latéral. Partant d'un stationnaire toujours aussi bas, nous allons donner une pression sur le cyclique latéral vers la droite. L'hélico commence à de déplacer à droite et vous allez devoir être vigilant sur l'anticouple, car l'effet de girouette va vouloir faire partir le nez à droite. L'a encore, dès que le mouvement est amorcé, contrez le doucement par un ordre contraire sur le latéral pour stop-

#### Sauts de puce

Quand vient cette assurance, vous pouvez commencer à essayer de déplacer volontairement l'hélico très lentement, par petites touches. Le premier déplacement sera une



Pour découvrir le cyclique longitudinal, de petits sauts de puce sont efficaces. On décolle, une poussé vers l'avant, et on repose sans avoir laissé monter à plus de 10 cm. Vous pouvez marcher doucement derrière l'hélico.



Dès que le ststionnaire devant vous est à peu près stable, voici un exercice pour maîtriser le cycliq latéral : décollage devant vous, décallage à droite, poser, redécoller, revenir devant, poser, recomment à gauche... La perspective ne le montre pas, mais l'hélico est toujours 5 mètres en avant du pilote.



per le mouvement et dès que le mouvement est stoppé, posez en réduisant doucement le gaz/pas. Travaillez cet exercice à droite et à gauche pour ne pas prendre plus une habitude d'un côté que de l'autre.

Quand cet exercice devient familier, améliorez le en re-décollant de là ou vous avez posé et en revenant devant vous. Enfin, terminez cet exercice en stoppant le déplacement latéral, mais sans poser et revenez devant, marquez un temps d'arrêt, repartez de l'autre côté et ainsi de suite. L'idéal est de décrire des déplacements latéraux de 3 à 5 mètres. Ainsi, vous apprenez aussi à visualiser votre hélicoptère non plus de derrière, mais de 3/4 arrière.

#### On recule

Nous allons terminer cette première phase par le même exercice mais en marche arrière. Pour cela, commencez par une marche avant sur 5 mètres. sans suivre à pied le modèle. Re-décollez et d'une pression vers l'arrière sur le longitudinal, initialisez la reculade. Dès que c'est parti, redonner du longitudinal vers l'avant pour stopper le mouvement, sans attendre. L'hélico revient vite et facilement sur vous, aidé par le vent de face. Là encore, n'attendez pas que ça aille trop vite, si vous avez un doute, coupez le gaz/pas. Notez qu'en marche arrière, la tenue de l'anticouple est un peu moins facile, car l'effet du vent (girouette) est atténué. En reculant trop vite, il se peut même que l'hélico veuille faire demi-tour tout seul. C'est pourquoi il faut au départ juste initialiser un recul et le contrer sans attendre. Petit à petit, vous prolongerez la marche arrière jusqu'à revenir au point de départ.

L'ensemble de ces exercices est la phase initiale de votre apprentissage. Ne cherchez pas à monter d'avantage tant que vous ne maîtrisez pas totalement ces exercices, sans appréhension et sans hésitations. Rappel : durant tous ces exercices, nous avons gardé le nez face au vent.

#### Phase 2: on monte d'un cran

Maintenant, il va falloir se décider à grimper un peu. D'bord, parce qu'on ne va pas passer notre vie à frôler le sol, ensuite parce qu'en montant, on va quitter l'effet de sol, on va sortir des remous provoqués par notre rotor, et ce sera plus stable, plus confortable, plus agréable. Mais à partir de maint

nant, il va falloir se fixer une règle contraire à ce que nous avons pratiqué jusqu'ici : ne plus jamais couper le manche de gaz/pas brusquement I Dès que nous aurons dépassé 10 centimètres de haut, une coupure brutale entraînerait un atterrissage violent, avec pour conséquence des pales qui par inertie descendent jusqu'à toucher le tube de queue, et donc au minimum pales et tube à remplacer, d'où des frais, mais aussi les réglages de tracking, l'équilibrage, etc... à refaire à zéro ! C'est pourquoi j'ai tenu à vous apprendre dès le départ à réaliser des mini-translations au ras du sol... Maintenant, quoi qu'il arrive, si ça ne va pas, on montera le gaz pas et on donnera un peu de cyclique avant, pour :

- Ne pas poser brutalement.

- Se retrouver en marche avant.

On sera alors dans une situation un peu mieux connue, il suffira de ralentir la translation comme on l'a appris, stabiliser la machine rotor horizontal face au vent, et de réduire ensuite seulement et tout doucement pour poser. Il vaut mieux poser à 25 ou même 50 mètres de soi et aller chercher l'hélico à la main que de tenter de le ramener à tout prix!

Bref, ce que nous avons fait entre 5 et 10 centimètres du sol, nous allons le recommencer mais en montant un peu plus haut, progressivement.

# Quelles hauteurs

On peut distinguer des hauteurs typiques qui changent les habitudes, les perceptions, la visualisation du modèle d'hélicoptère en stationnaire.

- 10 cm du sol : on est complètement en effet de sol, dans les remous du rotor, on voit l'hélico du dessus, la visualisation est facile.

- 50 cm du sol : la visualisation change peu, on ressent toujours les remous.

- 1 m du sol : les remous se font moins sentir surtout dès qu'il y a un peu de

- Hauteur des yeux : On est sorti de l'effet de sol, l'hélico est plus stable, mais la visualisation est très différente, on ne voit plus le disque rotor.

- 3 mètres : cette fois, on voit l'hélicoptère par le dessous, et on a l'impression qu'il est au dessus de soi même quand il est à 5 mètres de distance horizontale.

On reprend
Les exercices réalisés au ras du sol, il ne reste plus qu'à les effectuer successivement aux hauteurs décrites ci-dessous, en ne montant d'un étage qu'une fois le précédent parfaitement maîtrisé. On veillera particulièrement à stabiliser la hauteur à plus ou moins 20 centimètres pour que ces exercices soient

payants. On continue à garder les face au vent.

N'oubliez pas que maintenant

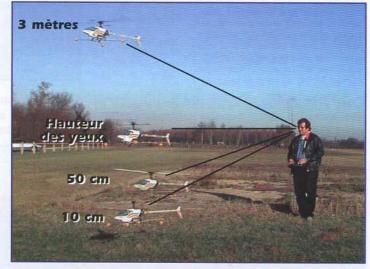
ON NE COUPE PAS LES GAZ Nous sommes trop haut, même à cm, pour espérer que l'hélico se po sans casse en abaissant brutalemen manche de gaz/pas. Si la situati commence à vous inquiêter, remon au contraire le gaz/pas de quelqu crans, stabilisez le rotor horizontal, a remettez le nez face au vent s'il n'ye pas. Seulement alors, revenez au: de stationnaire, puis diminuez dou ment le pas pour une descente lente posez, même loin de vous et a rechercher l'hélico à la main. On e tous passés par là, rassurez vous! Les exercices au ras du sol se faisasur des amplitudes de 3 à 5 métre plus vous allez les pratiquer haut in vous pourrez leur donner d'ampleu 1 mètre, les déplacement se feront : 6 à 8 mètres, à hauteur des veux une dizaine de mètres, à 3 mètres 15 mètres. Ainsi, comme les cha vous agrandissez petit à petit votre

#### Nouveaux exercices

A partir de 1 m de haut, nous allo pouvoir ajouter quelques exercices to formateurs pour la coordination : - Le carré : en partant du stationna

devant le pilote, déplacement latéra mètres à droite, blocage de la trans tion, et sans poser, translation ava sur une dizaine de mètres, arrêt, ta jours sans poser, translation lateral très lente à gauche jusque deva vous, une pause, reprise de cette tran lation jusque 5 mètre plus à gauce arrêt, marche arrière très lente sur un dizaine de mètres, arrêt et retour e translation latérale droite pour fri devant vous et poser. Un exercice 4. vous fait travailler énormément la cou dination latéral/anticouple et qui vo. permet de voir votre hélico sous de angles variés, mais toujours de l'arrè (de dos, 3/4 arrière gauche, 3/4 arrière droit). Si à un moment quelconque l'exécution, vous ne vous sentez pas l'aise, posez doucement, soufflez, alls chercher l'hélico à la main avant de reprendre. Faites le même circuit dat l'autre sens.

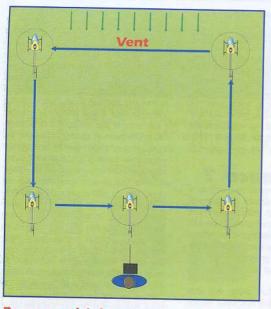
- Le triangle : Le départ est le même Translation à droite, puis translation avant. Mais à ce moment, faites ur retour devant vous en translatant aniè re et latéral simultanément. Avantage l'angle de vision ne change pas, q aide beaucoup, et ça fait travailler

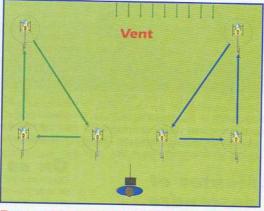


Les différentes hauteurs types auquelles vous effectuerez l'apprentissage du stationnaire et des translations lente, en commençant par la plus basse. La visualisation chage à chaque étape.

SPECIAL HELICO ELECTRIQUE - SPECIAL HELICO ELECTRIC

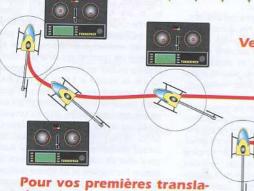
# EDU PILOTAGE - LES BASES DU PILOTAGE - LES BASES DU PILOTAGE - LES BASES DU PIL





Deux exercices particulièrement formateurs : le carré et les triangles à droite et à gauche. Attendez de maîtriser les petites translations et le stationnaire à 1 mètre du sol pour les pratiquer.

Poser en réduisant doucement le gaz/pas



tions lentes, laissez le vent vous aider! Voici l'exercice décrit dans le texte. Les points rouges sur les émetteurs figurent la position des manches au fil du vol. Notez que la première rotation à droite est uniquement due à l'effet de girouette lié au départ en translation à droite que vous ne corrigez pas volontairement. Ensuite, une pression sur le cyclique avant entretient la translation.







Ensuite, avant de virer, on freine légèrement par une pression à cabrer, suivie d'une remise face au vent à l'anticouple, ordre maintenu pour repartir de l'autre sens. Une poussée à piquer relance la translation, puis, après être passé devant soi, on freine à nouveau, et on remet face au vent, avant de poser.

composition des translations. Malgré les apparences, ce retour est plus facile que le marche arrière décalée sur le côté du carré

#### Une étape se termine

Avec ces exercices, vous avez débloqué le travail en stationnaire aux altitudes les plus utiles. Ces déplacements très lents sont ce que l'on appelle du travail "en stationnaire", même si on n'est pas resté effectivement sur place. Il est à mon sens important de ne pas s'acharner "que" sur une immobilité parfaite. Il faut rapidement maîtriser les mouvements lents, c'est leur maîtrise qui fait disparaître la peur du véritable stationnaire

Ce travail bien maîtrisé, le réflexe de "couper les gaz" définitivement perdu, si vous aviez limité le pas mini du rotor principal à 0°, c'est le bon moment pour remettre le pas mini préconisé par la notice de montage (en général compris entre -1 et -3°) pour les débuts (les réglages voltige n'ont rien à voir, et ne sont pas l'objet de ce hors série). Vous aurez besoin de pouvoir descendre le pas plus significativement pour la suite. Vous avez pu au fil de ces vols chronométrer le temps de vol qu'assurent vos accus. C'est le moment si c'est possible de configurer le chrono de votre radio en compte à rebours : il devra dorénavant vous prévenir quand il ne reste plus qu'une minute et demie de "carburant", afin de rester sagement près du sol et en stationnaire pour finir le

## **Translations** lentes

Nous allons y aller en douceur, et transformer nos petits déplacements à cap constant en déplacements à peine plus rapides, mais en volant plus dans le sens normal de la marche... Je vous propose l'exercice suivant

Décollage comme d'habitude devant vous, stabilisation à 1 mètre. Comme dans les premiers exercices, vous allez initier une translation latérale, mais en "oubliant volontairement" de tenir le cap à l'aide de l'anticouple. Par effet de girouette, le nez va de lui même s'orienter vers la droite, dans le sens de la marche, et probablement descendre un peu. Sans attendre, freiner la tendance à accélérer, laissez parcourir



La même évolution vue en 3 dimensions, notez l'amplitude limitée à 5 m de chaque côté du pilote.

#### S BASES DU PILOTAGE - LES BASES DU PILOTAGE - LES BASES DU PILOTAGE - LES BASES

quelques mètres, ralentissez complètement le mouvement d'une pression à cabrer sur le longitudinal. Profitez que l'hélico s'arrête pour le remettre face au vent d'un ordre à gauche sur l'anticouple. Vous revoilà stable, arrêté comme dans l'exercice précédent. Un peu de latéral à gauche maintenant, sans corriger à l'anticouple et vous repartez vers la gauche, le nez se mettant de lui même dans le sens de la marche. Laissez passer l'hélico devant vous et refaites le même freinage à votre gauche, avec remise face au vent à l'arrêt... C'est bon ? Il ne reste plus qu'à enchaîner ces évolutions sans arrêter complètement à droite et à gauche et vous aurez appris à faire des "8" devant vous I Pour revenir ? Freinez la trajectoire avant de passer devant vous et remettez face au vent, vous êtes en stationnaire, situation connue. Vous noterez que vous ne faites virer l'hélico qu'à l'anticouple, sans incliner l'hélico, ce qui est caractéristique des translations lentes. D'autre part, les "virages" dans cet exercice se font toujours en regardant l'hélico de l'arrière pour éviter les inversions

Cet exercice comme toujours, une fois maîtrisé à 1 mètre, sera repris à hauteur des yeux, puis à 3 mètres.

#### Travailler vent de travers

Avant d'aller plus loin dans les translations, il nous faut nous familiariser avec le vent latéral. Je vous propose l'exercice suivant : Stabilisez un stationnaire devant vous, entre 1 m et la hauteur des yeux. Effectuez un déplacement latéral en essayant de garder la queue de l'hélico pointée vers vous. En principe, il faudrait donner de l'anticouple dans le sens du déplacement, mais du fait de l'effet de girouette, il est probable qu'il faille soit juste "laisser faire", soit même contrer encore légèrement à l'anticouple. Gardez une pression à cabrer sur le longitudinal pour que l'hélico n'avance pas et reste à distance constante de vous. Commencez par décaler votre axe de vol de 45° et stabilisez cette position : le vent venant de 3/4 avant, vous allez devoir conserver une pression constante sur l'anticouple à l'opposé du vent pour que la machine ne remette pas le nez face au vent. Ramenez ensuite l'hélico par le chemin inverse devant vous et refaites l'exercice de l'autre côté. Petit à petit, décalez votre axe de vol de 60°, puis de 90° (vent plein travers). Vous noterez que plus le vent est de travers et plus il est fort, plus votre hélico doit être incliné vers le vent pour rester en stationnaire,

et que plus forte est la pression à maintenir à l'anticouple pour tenir la position vent de travers sans que l'hélico ne remette face au vent de lui même. Voilà un exercice tout à fait intéressant pour la coordination des gestes. Pour l'instant, nous n'irons pas au delà du vent plein travers, le tour complet, vous le ferez quand vous aurez pris plus d'assurance et que vous aurez commencé les translations rapides, car en passant vent arrière, la tenue est plus délicate et il faut être près à "se sauver" en translation si on se rate...

# Monter et descendre

Avant de passer à la translation rapide qui va supposer de voler plus haut que jusqu'ici. Mais il va falloir apprendre à monter et descendre en translation. Une fois encore, allons-y progressivement:

On reprend l'exercice des "8" devant nous, mais en laissant partir à droite, on va augmenter le pas collectif pour que l'éloignement se fasse en montant. Laissez au départ monter à 3 mètres, puis progressivement vers 5 mètres. Lors du virage face au vent, commencez à diminuer le pas collectif et veillez à ce que l'hélico ne se freine pas trop (un peu de cyclique avant peut aider en cas de besoin). En sortie du virage, passez sous le pas de stationnaire, l'hélico fait sa deuxième branche en perdant de l'altitude. Dosez la descente au collectif pour arriver au virage de gauche à hauteur des yeux. Pour freiner cette descente, cabrez dans un premier temps l'hélico SANS remettre de pas collectif. Ceci a pour effet de freiner la descente, et de réduire la vitesse horizontale. C'est quand la vitesse horizontale devient nulle que vous donnez simultanément on ordre au cyclique à piquer pour remettre le fuselage horizontal, et le pas collectif au pas de stationnaire pour stopper totalement la descente. Rentrez devant vous comme vous en aviez l'habitude. Cet exercice vous apprend à arrêter proprement une translation en descente. En effet, si vous descendiez en poussant sur le cyclique avant, vous prendriez de la vitesse. Si vous cherchez à freiner votre descente en remettant du pas collectif

trop tôt, l'appareil cesse de descendre, mais accélère.

Monter est facile, descendre demande plus d'entraînement.

Cet exercice va progressivement vous amener à la translation "moyenne" puis "rapide". Pour cela, il va suffire d'étirer l'éloignement latéral à 10, 15, 20 mètres... Petit à petit, vous laisserez l'hélico accélérer un peu plus durant le premier virage, ce qui va vous amenez à doser de façon de plus en plus précise la descente.

## On se lance?

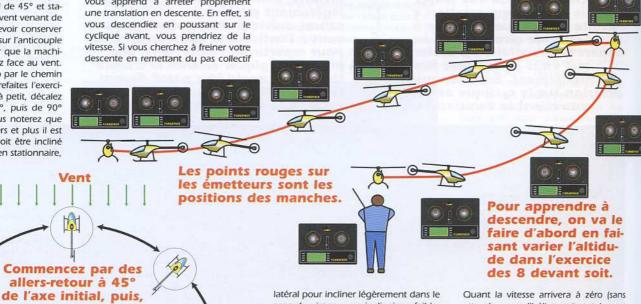
Ouand tous ces exercices sont acquis, il ne reste plus qu'à réaliser son premier circuit complet en translation. Les pilotes avion et surtout planeur sont ici avantagés, car le pilotage d'un hélicoptère en translation rapide est très similaire à celui d'un grand planeur qui demande beaucoup de direction en virage.

Votre premier circuit sera, en plus grand, plus haut, plus vite, celui de vos premières translations lentes : un "8" très étiré, avec des virages face au vent, toujours vus de l'arrière, comme en vol de pente planeur...

On y va ? Avant d'attaquer cet exercice, mettez un pack plein ! Pas question de faire des translations éloignées en fin d'accu ! Décollage face au vent, stabilisation en stationnaire, et départ par exemple à droite, comme pour la translation lente, en laissant l'effet de girouette mettre le nez dans le sens de la marche. La translation est engagée... Augmentez le pas collectif mi course entre le pas de stationnaire et le plein pas) et donnez du cyclique avant simultanément pour que l'hélico s'incline légèrement sur l'avant, en montant régulièrement. Pas besoin qu'il escalade le ciel, une montée cool suffit. L'hélico s'éloigne vite, n'attendez pas trop pour initialiser un premier virage : donnez avant tout (plus tard, vous ferez tout simultanément) un début d'ordre à l'anticouple pour virer face au vent, accompagnez ensuite au cyclique

: si l'hélico ralenti, poussez le longitudinal. S'il accélère, cabrez légèrement.

Vous voilà sur un retour pour passer devant vous. Soignez l'inclinaison nulle et le dosage du longitudinal pour conserver la vitesse. Vous êtes sans doute monté entre 10 et 20 mètres, ce n'est pas le moment de ralentir, vous n'êtes pas habitué à un stationnaire à cette hauteur. Il faut stopper la montée : ramenez le pas collectif à la position du stationnaire et ajustez la position du cyclique avant pour garder une vitesse constante. L'hélico passe devant vous, laissez le faire et pensez déjà au virage suivant qui se fera toujours face au vent, afin de piloter cette mise en virage en voyant la machine de dos. Comme pour le premier virage, commencez à donner de l'anticouple et suivez au cyclique latéral, faible inclinaison, plutôt trop d'anticouple que pas assez. Demi tour à nouveau. Je vous conseille de vous tourner, le corps dans le même sens que la marche de l'hélico, même si vous devez pour cela vous démancher le cou. Cela va vous faciliter le retour en partie face à vous, une situation où le débutant risque les inversions, puisque la droite du modèle, si on lui fait face, est à notre gauche... Ce virage terminé, stabilisez une inclinaison nulle et réduisez le pas collectif environ à mi course entre la position de stationnaire et le pas mini. L'hélico se met en descente, conservez lui de la vitesse à l'aide du cyclique avant si besoin est. Il est préférable que cette descente converge vers le sol au moins par votre travers, plus tôt un peu après, au début. En passant 3 mètres, SANS REMETTRE DE PAS COLLECTIE cabrez doucement l'hélico, ce qui aura pour effet de ralentir simultanément sa vitesse horizontale et sa vitesse verticale. Dosez le cabré pour que la trajectoire se stabilise à hauteur des yeux. A ce moment, seule la vitesse devra encore décroître, l'altitude sera gardée constante en dosant le cyclique arrière.



latéral pour incliner légèrement dans le sens du virage, une inclinaison faible, de 15 à 20° maximum, sans jamais relâcher l'ordre à l'anticouple. Il vaut mieux trop d'anticouple que pas assez! Quand l'hélico a fait demi tour, revenez à inclinaison nulle à l'aide du cyclique latéral et recentrez l'anticouple. Durant toute la manœuvre, vous aurez dosé la vitesse à l'aide du cyclique longitudinal

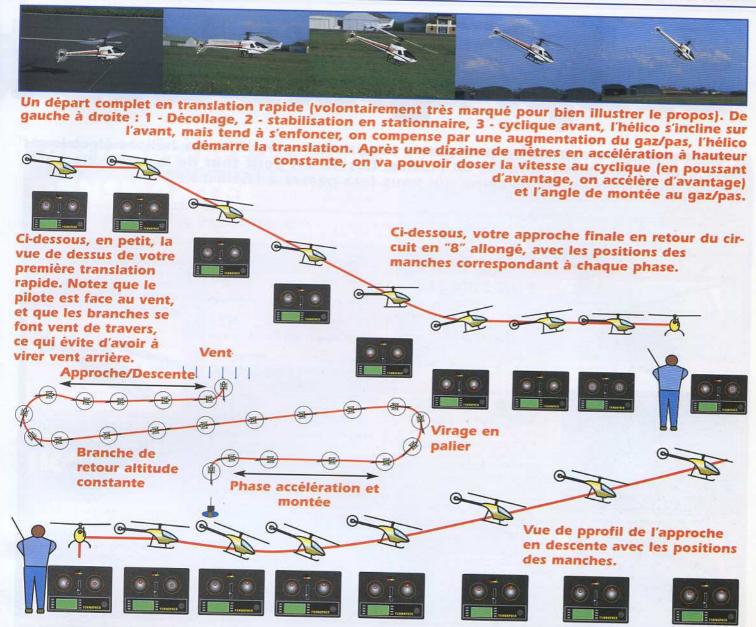
Quant la vitesse arrivera à zéro (sans attendre que l'hélico soit totalement immobile, il pourrait repartir en descente arrière, situation sans avenir...), repoussez le cyclique longitudinal pour remettre le fuselage à plat, et remettez le pas collectif à la valeur de stationnaire. Vous êtes revenu en stationnaire ou au pire en translation lente, situation connue. N'hésitez pas à poser, même si

SPECIAL HELICO ELECTRIQUE - SPECIAL HELICO ELECTRIQUE

augmentez jusqu'à

90°, vent plein

travers.



c'est un peu loin de vous, et soufflez ! Il ne reste qu'à refaire des dizaines de fois cet exercice, petit à petit, vous ne descendrez pas et ferez ces circuits à altitude constante. Le plus dur sera alors fait !

Vous pourrez par la suite adapter le sens du circuit pour le faire non plus par vent de travers mais dans le lit du vent. Les branches vent arrières seront plus rapides que les branches vent de face, ce qui ajoutera un peu de piquant à la chose.

# L'hippodrome

Il reste à terminer notre formation de base par un circuit plus conventionnel, le "tour de piste" que font tous les avions sur tous les terrains. La différence avec nos 8 allongés : on vire tou-jours dans le même sens, ce qui veut dire qu'un des virages se fait en revenant sur nous, vent de dos, et qu'il faut d'avantage le serrer pour ne pas passer en arrière de l'axe de la "piste", réelle ou pas. Le pilotage n'est pas différent, la visualisation durant ce virage est un peu déroutante au début.

# Lumière...

Ça peut paraître idiot, mais l'éclairage a une très grande importance quand on

débute en hélico. L'avion ou le planeur ont des ailes (si, je vous assure !) qui aident énormément à visualiser l'inclinaison. L'hélico n'en a pas et de ce fait, quand l'éloignement augmente, il est difficile d'apprécier l'inclinaison quand on est en virage, sous certains angles. Cette difficulté de visualisation s'aggrave quand le modèle est vu en contrejour, et ce d'autant plus que l'on est loin. Autant travailler le stationnaire près de soi ne pose pas de gros problème d'appréciation de la position de l'hélicoptère dans l'espace, autant loin et en vol rapide, on se demande souvent au début "dans quel sens on est". J'ai pu noter que la difficulté est moindre quand la luminosité est élevée et le soleil non caché par les nuages, de plus dans le dos du pilote. Ca peut paraître idiot, mais pour vos premières translations rapides, mettez toutes chances de votre côté et volez au soleil l J'ai fais (à mes dépends) la bêtise de faire des translations rapides à mes débuts un beau soir d'été, juste alors que le soleil passait l'horizon... Je ne détaillerais pas le moment d'incertitude quand dans un virage, je n'ai plus su si je voyais le dessus ou le dessous de ma machine... Un rattrapage lointain m'a permis de rentrer indemne mais avec une belle frayeur! J'avais "bêtement" privilégié le fait que le vent se calmait le

soir à la tombée de la nuit, en ne pensant pas à cette vision si différente de celle d'un avion! Ne faites pas la même erreur et préférez du vent à une faible luminosité et à un contre jour.

# Et le vent au fait ?

Je vous ai dit au début de cette initiation qu'un peu de vent ne nuisait en rien à votre écolage. Je vais maintenant vous en dire un peu plus : en fait. l'hélicoptère est beaucoup moins sensible au vent qu'un avion ou un planeur. Le rotor formant un gyroscope, les rafales sont en quelque sorte stabilisées naturellement. Ce qui se ressent, ce sont les rapides changements de vitesse du vent en stationnaire : le vent forcit, l'hélico monte, le vent faiblit. l'hélico descend et il faut parfois être vif pour remettre du pas... Mais globalement, voler, décoller et se poser est nettement moins périlleux avec un hélico, même électrique classe 1 mètre, qu'avec un avion, même thermique, assez grand et bien motorisé I J'en ai eu la preuve en pilotant les deux types dans des conditions de vent de 30 à 40 km/h turbulent à quelques minutes d'intervalle. Donc, pour vos premiers vols, préférez un vent nul ou faible, évidemment, mais petit à petit n'hésitez pas à voler avec 10-15 km/h de vent, vous verrez que ce n'est pas un problème!

Encore plus ?

Allez, je vous ai donné assez d'exercices pour vous occuper bon nombre de vols. Quand vous aurez assimilé ces manœuvres et que vous ferez des tours de piste réguliers sans appréhension, je vous recommande de passer à des virages de 360° devant vous (dans les deux sens), puis à des vrais "8", pas allongés, constitués de vrais cercles effectués avec de la vitesse et 30 à 40° d'inclinaison... Quand ce sera acquis, revenez près du sol et améliorez votre travail en translation lente et stationnaire en effectuant des parcours de précision. Le cercle complet autour du pilote, queue vers soi est un bon exercice, mais c'est hélico de profil que c'est véritablement plus délicat (on a du mal à apprécier l'inclinaison et donc à rester à distance constante). Plus tard, vous en viendrez au pilotage en stationnaire face à vous, mais là, nous ne sommes plus dans l'initiation, mais le perfectionnement | La voltige ? Ce sera le stade suivant, mais ne grillez pas les étapes, chaque chose en son temps. Bons vols à tous !

PECIAL HELICO ELECTRIQUE - SPECIAL HELICO ELECTRIQUE

FLY INTERNATIONAL

59



# EPGONGEPT SR

Le Concept EP (pour Electro Powered) est un des premiers hélicoptères électriques a avoir connu la grande diffusion. Kyosho avait là pris une belle avance sur le marché et si tout n'était pas parfait dans la première version, un peu fragile et une autonomie faible en partie du fait des accus à faible capacité de l'époque, un grand nombre de modifications ont été apportées sur le dernier né, la version « SR », qui de plus est maintenant livrable avec une tête Seesaw, jusque-là seulement disponible en option, et qui améliore grandement la précision de pilotage. MRC, importateur Kyosho pour la France, nous a confié un kit d'EP Concept SR, en version maquette de Jet Ranger. Nous allons le découvrir ensemble.

faudra tout de même un mixage pour la compensation pas/anti-couple et un autre pour le mixage pas-gaz. A une rainure dans le mât rotor reçoit noter que le plateau cyclique est une corde à piano coudée à chaque actionné en deux points pour le lonextrémité qui agit en direct sur le comgitudinal, et en un point unique à pensateur de pas. On a ainsi un servo droite pour le latéral. L'ensemble des dédié spécifiquement à chaque fonccommandes du plateau est largement tion, ce qui ne nécessite pas une dimensionné et inspire confiance radio avec des mixages type hélico. Il La tête Seesaw a pour particularité

une commande très précise de la barre de Bell, sur un étrier complètement "fermé", réduisant les déformations au maximum.

# Les kits

Kyosho propose l'EP Concept SR en différentes versions qui se distinguent par la carrosserie. Disponible à l'heure ou j'écris ces lignes au niveau de l'im-

carrosserie "trainer", et avec carrosserie "Jet Ranger" (celle de cet essai). A partir de la version "traîner", il est possible également de monter par la suite, en option, les carrosseries Jet Ranger, Hugues 300 et Hugues 500. Dans tous les cas, le châssis est livré pré-monté, avec moteur installé, arbre principal, étages de réduction, transmission vers l'anticouple, boitier d'anticouple, plateau cyclique et compensateur de pas montés. La tête de rotor Seesaw est également pré-montée, et le travail va vraiment être très réduit pour la construction. La visite du kit se poursuit avec tous les accessoires pour réaliser les commandes, l'installation radio, le support d'accus et le train emballés dans des sachets numérotés en fonction de l'ordre de montage et donc facilement rattachables à la notice. La carrosserie est en plastique souple type nylon rotomoulé, bien résistante aux chocs, ni vraiment légère, ni trop lourde. La notice est parfaitement réalisée, avec des dessins illustrant sans équivoque chaque étape du montage et la traduction française est livrée avec. Attention cependant, dans notre modèle d'essai, la traduction correspondait à l'ancienne tête, et il a fallu utiliser (ce qui n'est pas un problème, en fait) la notice d'origine pour monter les commandes de la tête.

portateur FDL, l'EP Concept SR avec

Une grande planche d'autocollants va permettre de décorer facilement sans une touche de peinture la carrosserie. A noter que les pales fournies sont en mousse de polystyrène moulé, avec une surface durcie, et des éléments intégrés pour les rigidifier et des masselottes pour augmenter l'inertie. Ces

ECIAL HELICO ELECTRIQUE - SPECIAL HELICO ELECTRIQUE

FLY INTERNATIONAL

67



pales ne sont hélas pas ce qui se fait de mieux, et selon les lots, on peut trouver un décalage au bord d'attaque, formant une "marche", particulièrement néfaste aux qualités de vol. Un ponçage sera alors indispensable pour arrondir correctement le bord d'attaque, suivi d'un équilibrage soigné. Malgré tout, ces pales ont un rendement faible, et il sera vraiment bon de monter des pales fibre disponibles en option. Malgré tout, nous avons mené ce test avec les pales "en mousse" d'ori-

Le moteur fourni est un ferrite "S Power Motor", basé sur une cage type "voiture RC", bobiné spécialement pour l'utilisation sur l'EP Concept. Sa puissance est suffisante pour le stationnaire et les translations à vitesse modérée. Il est par contre muni d'origine d'un antiparasitage sérieux, bien visible, avec pas moins de 4 condensateurs soudés sur le porte charbons. Les charbons sont facilement remplaçables, c'est important, car c'est la pièce d'usure type à changer régulièrement.

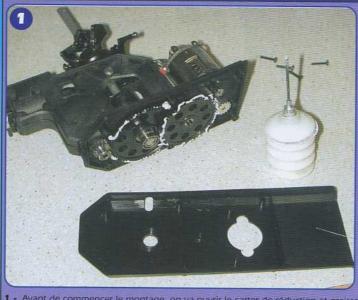
**Options** 

Suite aux essais en vol, l'option indispensable est le jeu de pales fibre (EH 123), afin de trouver un meilleur rendement au rotor. Il a existé des pales bois, mais elles ne sont hélas plus commercialisées. Autre option on ne peut plus intéressante, un kit de supports pour mini servos, référencé EH 104 nous verrons lors des essais en vol que le poids en version "d'origine" est un peu trop élevé sur l'EP, ce qui se traduit par une consommation importante et une autonomie limitée. Il est possible de gagner un poids non négligeable sur les servos, grâce à ce kit. Je vous le recommande vivement, avec l'équipement de l'EP avec des mini servos (pesant 25 g pour un couple de 2 à 2,5 kg.cm), ce sera environ 80 à 100 grammes gagnées sur l'ensemble ! Pour débuter, Kyosho propose un train d'entraînement (EH 92), et il est possible de trouver également un certain nombre de pièces Zeal en alu anodisé. améliorant le look et gagnant un peu de poids. Mais l'un des intérêts de l'EP Concept SR vient des possibilités de le parer de carrosseries maquettes vraiment sympas! Le Jet Ranger de cet essai peut être obtenu soit en kit complet, soit en carrosserie séparée que l'on monte après des débuts avec la carrosserie traîner de base. Kyosho propose également des carrosseries de Hughes 500 civile ou militaire, qui lui offrent une allure très particulière, bien connue dans les séries d'aventure. Enfin, il est possible de monter l'EP Concept avec un habillage de Hugues 300 C, et son look d'insecte caractéristique.

Montage

C'est en images que nous allons détailler l'assemblage de l'EP Concept SR, qui demande uniquement du soin et un respect scrupuleux de la notice. N'allez pas trop vite, lisez très attentivement chaque indication, aucune n'est anodine ! J'ai en particulier constaté que les vis doivent être sélectionnées en les mesurant systématiquement, car elles se ressemblent toutes, mais 2 mm d'écart en longueur peuvent rendre un montage fiable ou dangereux. Allez, rien de difficile ne nous attend, au tra-

# - Equipement du châssis



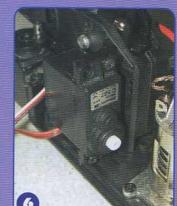




- 1 Avant de commencer le montage, on va ouvrir le carter de réduction et graisser les pigons avec une graisse au Téflon, un gage de diminution d'usure, de moindre bruit du réducteur.
- 2 Le renvoi de commande du pas d'anticouple est mis en place et le palonnier de commande est vissé en place. La commande en corde à piano passe dans une gaine qui est tenue dans des supports sur la poutre arrière.
- 3 Le rotor de queue est mis en place et maintenu par une vis de pression qui entre dans une encoche. Cette vis recevra du frein filet pour ne pas se desserrer







- 4 Les supports de servos se vissent sur le carter principal. Veillez à bien utiliser les vis prescrites qui ne sont pas toutes du même modèle, loin s'en faut l
- 5 Le servo d'anticouple est vissé en place et la commande est raccordée grâce à un raccord à vis de pression.
- 6 Le servo de cyclique longitudinal est vissé à son tour sur ses supports.

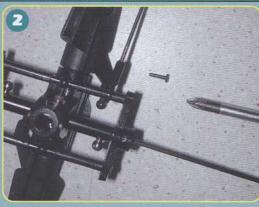




- gitudinal suivant la notice et montez la sur le palonnier après avoir fait le neutre
- son tour et la commande mise en place. bras du renvoi parfaitement horizontal
- latéral, montez la sur le palonnier du servo, montez le palonnier parfaitement horizontal radio en marche, et vissez ensuite le servo muni de son palonnier sur ses supports til est en effet impossible de visser la vis du palonnier sur le servo une fois celui-ci en place, car le servo de pas collectif ne permet pas de passer un

# 2 - Montage de la tête de rotor







- 1 Préparez les commandes de la tête de rotor en vous basant sur la notice en anglais, qui représente la tête Seesaw, la notice en français (du moins lors du test) près tait l'ancienne tête, et les longueurs des biellettes ne sont pas identiques entre les deux têtes.
- 2 Pour placer les biellettes de command de la barre de Bell, il est préférable de déposer complètement les entretoises à boules, car les chapes sont dures à rentrer. 3 et 4 - Réalisez un support pour ce montage : une cale en bois avec un perçage pour tenir l'entretoise à boule, et un morceau de tube laiton pour pousser bien droits la chape, avec un petit coup de marteau si nécessaire. J'ai graissé cette articulation avec de la graisse au silicone. Remontez les entretoises sur les supports de barre de B



- 5 Equipez la tête de ses biellettes de commandes en vous référant bien à la notice pour savoir "qui va où"
- 6 Mettez la tête en place et verrouillez la avec sa vis de maintien, avec un peu de frein filet. Clipsez les biellettes sur leur commande respec-





# 3 - Installation récepteur, gyro et variateur







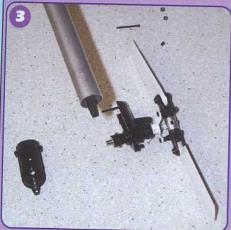
- 1 Le gyroscope (ici, un ancien mini gyro mécanique qui finalement remplit for bien son rôle) est installé sur son support à l'aide de mousse adhésive double face. Le servo d'anticouple est relié au gyro, qui est branché au récepteur
- 2 Le récepteur 6 voies prend place sur la plateau avant, et est également ten par de la mousse adhésive double face afin de filtrer les vibrations.
- 3 Le variateur prend place à son tour sur ce plateau et ses fils sont reliés au bornes du moteur en veillant au sens de rotation.
- 4 L'ensemble des fils de servos est enfin rangé en leurs faisant longer les ét ments de stucture du châssis et en les immobilisant à l'aide de colliers rilsan l'il Rap). Aucun fil ne doit pouvoir aller bloquer la mécanique de pilotage de la tés de rotor. NOTE : la notice propose d'enrouler la moitié de l'antenne sur une pla quette, je vous conseille vivement de laisser toute l'antenne libre.

# 4 - Carrosserie et finition





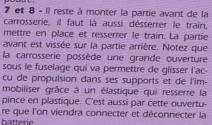
1 - Découpez les éléments de la carrosserie à l'aide d'un cutter robuste. Découpez les vitres, Percez les trous de fixation et de passage des supports de train. 2 - Posez les décors autocollants avec tous les éléments assemblés pour que le décor file bien. Puis, posez les passe fils aux fixations de l'arrière de la cabine. Découpez et décorez le pare brise, puis vissez le en place. Réalisez aussi le décor de la dérive.



- 3 Déposez le boitier d'anticouple en veillant à ce que la courrole ne tourne pas dans le tube de queue.
- 4 Enfilez la partie artrière de la cabine et l'habillage de la poutre de queue.
- 5 La partie arrière de la cabine vient se fixer sur les supports inclus sur le châssis, grâce aux passes fils caoutchouc. Il est nécessaire de déposer le train le temps de passer la carrosserie autour des supports. Le train est ensuite revissé en place.



6 - Remontez le boîtier d'anticouple en intégrant la dérive lors du vissage. Puis, installez les deux petits empennages horizontaux sur la poutre. Le passage de la ferrure qui les supporte et est rentrée à forde dans ces ailettes demande de la patience, car elle doit contourner le tube de queue avant de ressortir de l'autre coté. Un point de cyano immobilisera les ailettes contre la poutre.











Avec la version SR, et maintenant la tête Seesaw en standard, l'EP Concept est devenu beaucoup plus stable et agréable à piloter que dans ses versions d'il y a une dizaine d'années.





L'EP Concept SR "star dard est proposé ave cette carrosserie type "bulle d'entraînemen et d'un train très fin, le tout permettant de gagner du poids sur les versions habillées maquettes. Il est pos sible de transformer l'EP Concept en maquette après coup, grâce aux kits d'évolution.







Kyosho propose différents habillages maquette pour l'EP Conce SR, en haut, le Jet Ranger, sujet de l'essai, et dessous, les tro Hughes : 500 civil et militaire, et 300, au look d'insecte typique.

# FLY TEST

Stationnaire: Il ne faut pas hésiter à monter le moteur à haut régime, disons 90% de la puissance. Le stationnaire est d'une stabilité correcte, et la tenue à l'anticouple plutôt facile, malgré le montage d'un mini gyro ancienne génération, mécanique donc! A noter qu'en vent latéral, l'équilibre des surfaces de la dérive et du fuselage est très bon et que l'effet de girouette n'est pas difficile à contenir. La forte surface latérale du fuselage aide de plus l'hélico à s'incliner naturellement rotor au vent, contrant ainsi assez naturellement le déplacement que la masse d'air induit. Par contre, en air turbulent, avec des sautes de vent, il faut être assez rapide sur le manche de gaz/pas pour contrer les enfoncements quand le vent chute d'un coup, la faible inertie rotor et la charge de celui-ci se font sentir. L'anticipation est le maître mot. Les commandes sont douces et ne demandent guère d'expo.

Translations lentes: L'EP Concept SR en version Jet Ranger se met facilement en mouvement, et là encore, l'effet de girouette est peu marqué, et impose donc, lors de translations avant lentes une bonne utilisation de l'anticouple lors des virages "à plat". Les translations latérales sont agréables et le cap est facile à tenir. Les marches arrières sont plus délicates, mais le gyro ancien n'aide effectivement pas ici, l'hélico cherche à se remettre dans le sens de la marche... Un gyro à verrouillage de cap changerait complètement la donne dans cette configuration.

Translations rapides: Le Jet Ranger souffre ici de son poids et d'un manque de réserve de puissance. Si les trajectoires sont plutôt belles, il n'est pas question de chercher à voler vraiment vite. Amateurs de vitesse pure, il faudra songer à installer une motorisation plus musclée, un brushless assurément. Par contre, on peut évoluer à vitesse moyenne de façon bien réaliste, qui colle au look du Jet Ranger. Gardez à l'esprit que la réserve de puissance est limitée, et anticipez les remises de gaz/pas plus que sur d'autres modèles, pour freiner les descentes rapides.

Impression générale: Ce qui me plait avant tout sur le modèle testé, c'est le look maquette. L'allure en vol est superbe et c'est une machine avec laquelle on recherchera plus le réalisme du vol que les performances en vitesse ou en voltige (qui avec le moteur d'origine est à oublier). Le pilotage est globalement plaisant, mais on aimerait un modèle plus "réactif". C'est pourquoi j'insiste sur les pales fibres, des servos légers et pourquoi pas, un moteur offrant plus de pêche. Il est évident qu'il faut 8 éléments, et pour l'autonomie, des 3000, voire les 3300 mAh qui arrivent sur le marché seront un atout. Les essais ont été menés avec des 2400 mAh standard et les vols durent 5 minutes, dont trois à trois et demie en translation, et la fin de pack sagement en stationnaire à proximité du pilote. Avec des 3300, on doit tenir 7 minutes, et ce petit plus se sent véritablement.

Papier millimétré FLY International - Réf : 961029

Réglages

Le centrage s'obtient en avang beaucoup l'accu qui es tenu dan pince centrale et dans le supportait de train. Un élastique sur la pincell mobilise. Pour les pas, le stationne est obtenu à 8 degrés, le pas maximonté à 11, voire même 12°, et le # à 0°. Ces pas sont élevés et montre bien que le rotor est chargé. Il est bable qu'avec les pales fibre, on contentera de pas plus faibles, gri au meilleur rendement des pa Gagner du poids sur les servos iraca le même sens. Le tout aura pour conquence un hélico plus agile, plus the tif, et une autonomie accrue

Le mixage pas->anticouple est régléce qui me concerne (radio Graupne +24% au pas maxi et -35% au pas m

#### Conclusion

L'EP Concept a beaucoup évol depuis ses premières versions et si pilotage s'est simplifié, il est plus stab et plus précis aujourd'hui. Il est au plus lourd et c'est le point à travailpour le rendre compétitif. Les dis rentes carrosseries proposées p Kyosho en font un hélico qui sera tel des amateurs de réalisme, de ser maquette (on ne peut tout de mên pas dire maquette au sens compe tion), et de vol plutôt calme. C'est aus une machine au pré-montage té avancé qui peut vraiment être asser blé sans la moindre expérience prélable. Comme quoi, et comme le dt proverbe, c'est dans les vieux por qu'on fait la bonne soupe ! LE Concept SR n'a pas fini de séduire!



# Ikarus invente l'hélico économique

Ikarus s'est bâti une réputation il y a longtemps en proposant des planches de décor autocollants, mais il y a une petite dizaine d'années, Norbert Grüntjens s'est attelé à la mise au point d'un hélicoptère électrique réellement performant, quand tout le monde disais que cette forme de propulsion n'offrait pas suffisamment de puissance et des autonomies ridicules. Je me souviens que le stand Ikarus au salon de Nuremberg insistait sur les plus de 10 minutes de vol, et que la vidéo démontrait la vivacité de la machine. Mais Norbert Grüntjens allait aussi concevoir une mécanique permettant de piloter un hélico sans radio spéciale, mieux même, avec une 4 voie de base!



lci équipé d'un train d'entraînement, l'Eco 8 d'Ikarus est idéal pour découvrir le pilotage des hélicoptères avec un budget raisonnable.

ujourd'hui, Ikarus peut être fier de détenir le record du monde de durée pour hélico électrique, en l'ayant porté de 21 minutes à 63 minutes et 29 secondes, grâce aux accus Ion-Lithium équipant un Eco 8, motorisé par un simple moteur ferrite "Performance". Ikarus est également bien connu pour ses hélicoptères indoor Piccolo, dérivés du Pixel de Peter Van de Rostyne, une machine proposée en trois versions dont une à pas collectif capable de voler sur le dos l Bref, il est clair que les hélicoptères Ikarus sont devenus des références, et c'est d'ailleurs grâce à l'Eco 8 que j'ai pu débuter mon école hélico. Vous noterez qu'un premier essai succinct vient d'être publié dans Fly nº 92, de novembre 2002, et que l'essai publié ici est nettement plus complet, avec en particulier le montage entièrement décortiqué, normal, nous sommes dans un numéro spécial dédié à l'hélico électrique I





O 8 - ECO 8 - ECO



A gauche, l'émetteur 4 voies Lexors "Nova 4", alias Hitec "Focus 4", qui suffit à piloter l'Eco grâce a mixage mécanique et au variateur spécial. Au centre, les 4 servos "Mini 230", parfaitement adaptés à machine, et a droite, le variateur Héli 4000 Digital à la courbe de gaz intégrée, le Mini Gyro piézo et récepteur Mini 6. Ci dessous, notez l'emballage dans des sachets repérés des divers sous ensemble, dan l'ordre de montage, et à droite, la carrosserie thermo-formée très légère.



# Un hélico bourré d'astuces

L'Eco 8 est un hélicoptère qui a pour particularité de pouvoir être monté de deux façons distinctes: la tête peut être pilotée soit avec un servo par fonction (pas général, cyclique latéral, cyclique longitudinal) grâce à un système de mixage mécanique qui de plus assure les compensations pas général/anticouple mécaniquement, soit avec trois servos attaquant en direct la tête par trois points à 90°, nécessitant alors une radio hélico avec mixage type H-4 (une des voies, celle du servo "avant" n'est alors pas utilisée). Le premier type de montage est celui qui va permettre de

piloter l'Eco 8 à l'aide d'une émetteur 4 voies de base. Pour réussir ce tour de force, il fallait réussir à coupler la commande de pas général et le variateur de puissance du moteur. Un cordon en Y le permet, mais les variateurs classiques ont une réponse linéaire, et il faut sur hélicoptère monter très vite dans les tours moteur. Ikarus a donc conçu un variateur spécifique qui incorpore cette courbe de réponse particulière. Ainsi, grâce à ce variateur Héli Digital 4000, on sait parfaitement piloter l'Eco avec un émetteur 4 voies. récepteur 4 voies et 4 servos. C'est ainsi que l'Eco 8 peut être considéré comme l'hélico électrique "outdoor" le plus économique du marché, puisqu'il se contente aussi de servos relativement modestes (format mini, 2,5 kg.cm de



couple). Sa cellule est extrêmement légère car très ajourée, et ce poids plume est le secret des temps de vols élevés qu'il peut affiché: moins de poids, c'est moins d'incidence des pales, et donc moins d'énergie nécessaire pour tenir en vol. La notice stipule quelque part qu'un gramme en plus, c'est une seconde d'autonomie en moins. Je ne suis pas certain que la proportion soit totalement exacte, mais les essais d'autres modèles avec les mêmes packs d'accus semblent accréditer la chose ! Bien sûr, le choix des moteurs influe considérablement sur les perfor-

mances et l'autonomie. Cette légère a par contre un revers : le châssis e assez souple, et installer une motoration puissante peut causer des su prises, et une usure prématurée de couronne principale, le châssis vrillant et l'axe moteur n'étant als: plus parallèle au mât rotor. Il existe de solutions proposées en option pa lkarus : plaque support de base en al et flancs de châssis en carbone, ma alors, c'est le côté économique qui e souffre. Pour débuter, en tous cas, châssis d'origine avec une motorisatira ferrite est bien adapté.

SPECIAL HELICO ELECTRIQUE - SPECIAL HELICO ELECTRIC

# Le kit de base

L'Eco 8 est proposé en différents niveaux d'équipements, mais toutes les versions tournent autour d'un même kit de base. Celui-ci comprend le châssis complet, en plastique moulé, le train, la transmission, le plateau cyclique et la tête de rotor, les pales en bois pré entoilées, l'anticouple, la carrosserie et son décor. On trouve aussi toutes les pièces pour réaliser les commandes, au choix version directe ou version mélangeur mécanique. Ce kit de base peut être livré sans moteur, ou avec le moteur "Sport", un ferrite utilisant une cage type "voiture RC" au diamètre des format 600, sur bagues.

Kit complet

Il est également possible d'acheter un kit ultra complet, comprenant en plus du kit de base et moteur, les 4 servos "Mini 230", le récepteur 6 voies "Mini 6", le variateur spécial hélico électrique "Héli Digital 4000", un émetteur Lexors qui n'est rien d'autre qu'une Hitec Focus 4 étiquetée différemment, les quartz, et aussi le gyroscope "Mini Gyro". Ceci fait un ensemble cohérent où tout va se monter sans difficulté, à part peut-être le gyro qui doit être installé sur un côté, alors qu'aucune plaque support n'existe. Nous verrons que la solution n'est pas difficile.

**Option** indispensable

D'origine, l'Eco est livré sans dispositif de roue libre sur le rotor. Lors de l'arrêt du moteur, même sans frein, l'inertie du rotor va entraîner le moteur, qui non alimenté va tout de même résister et la pignonerie va devoir encaisser et s'usera prématurément. Il existe une option roue libre que je vous recommande plus que vivement d'acheter.



A prévoir absolument, l'option "roue libre" qui va aider à préserver votre mécanique.

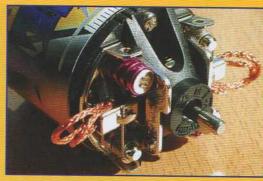
#### Accus

Il faudra ajouter le pack d'accus et de quoi le charger, et des connecteurs de qualité (je préconise le plus standard : les prises PK). Pour le pack, je préconise soit des Ni-Cd de 2400 mAh Sanyo, soit des Ni-Mh 3000 mAh, en 8 éléments pour débuter avec la plupart des moteurs ferrite.

#### Moteur

Ikarus France nous avoue que si l'Eco 8 est un produit sans histoires, les motorisations de la marque posent parfois quelques problème de longévité. J'ai pu le vérifier en montant successivement le moteur "Sport" puis le "Performance". Le premier permet des vols de 9 à 10 minutes, le second, avec un pignon de 12 dents à acheter séparémént, de 10 à 11 minutes, avec 8





Le moteur "Performance" d'Ikarus proposé en option. Légèrement plus puissant, il possède surtout un rendement supérieur qui permet de gagner en autonomie. C'est ce moteur qui équipait l'Eco 8 de record de durée. Notez les doubles tresses pour alimenter les charbons.

éléments 2400 mAh, ce qui est un fort bon résultat. Là où le bas blesse, c'est que ces moteurs vieillissent très vite et que le remplacement régulier ne me semble pas une solution économiquement valable. Il existe fort heureusement différentes solutions que nous avons pu tester. Dans le même "style" de moteur que le "Performance", et à un prix équivalent, SMT propose le Météor 200 avec lequel notre collaborateur D. Trompette a réalisé à ce jour plus de 100 vols de 7 bonnes minutes, également avec des 2400 mAh. Seule usure, les charbons, ce qui est normal. J'ai pour ma part essayé un moteur plus économique qui pour l'heure donne satisfaction, le Venti 600 HS de Jamara, un moteur au format 650, comprenant une turbine de ventilation intégrée, et qui possède une tension nominale de 7,2 V. Nettement survoité en 9,6 V, il semble bien le supporter et donne une bonne "pêche" à l'Eco. Là

aussi, les vols sont de 7 minutes, plus courts qu'avec les "Sport" et "Performance", mais si le moteur dure, je préfère! Toujours en ferrite, de nombreux utilisateurs emploient le Speed 650 BB Race Graupner, avec cette fois 10 éléments, pour des temps de vol d'une dizaine de minutes. Tous ces moteurs s'utilisent avec le pignon d'origine à 10 dents.

Il est possible d'équiper l'Eco 8 avec un moteur Brushless. Electronic Model, fabricant français de moteurs brushless propose deux moteurs adaptés à l'Eco 8 : l'Helios 34, pour 8 éléments avec pignon 11 ou 12 dents, ou 10 éléments avec pignon 10 dents, mais aussi un moteur très puissant, le Chronos 24, pour 10 éléments, et destiné aux amateurs de vol 3D. Prévoir impérativement les options chassis carbone et support alu ! Hacker propose également des moteurs adaptés à l'Eco 8, le C40-14S et le B50-19S.



Alternative intéressante aux moteurs Ikarus, Venti 600 HS de Jamara. Il consomme plus, mais possède une meilleure endurance.

Montage

Allez, c'est parti, nous allons monter ensemble un Eco 8 de A à Z. Notez bien que ceci est avant tout fait pour vous montrer que ce montage n'a rien d'insurmontable, et non pour palier à une quelconque déficience de la notice qui est remarquable et parfaitement adaptée à un débutant intégral

# - Le mixeur mécanique



1 - Les pièces constitutives sont iden-

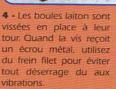
2 - On commence en vissant les renvois montés sur des bagues épaulées en plastique. Notez bien : Pas de frein filet quand on visse dans du plastique ! Serrez modérément pour ne pas foirer la vis dans le plastique. Les renvois doivent tourner librement sans frottement.



3 - Le plateau du maxeur doit mainte nant ressembler à ceci



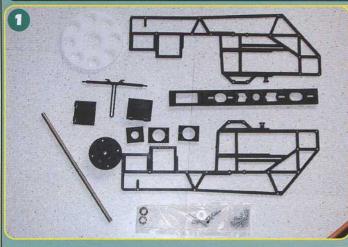
5 - Voila notre mixeur mécanique prêt à être installé dans le chassis de l'Eco 8. Notez bien que si vous utilisez une radio hélico disposant des mixages spécifiques type H4, vous n'avez pas besoin de monter ce mixeur mécanique et vous pouvez passer immédiatement à la suite.







# 2 - Montage du châssis et du train d'atterrissage







- 1 et 2 On prépare les pièces constituant le châssis.
- 3 Prévoyez une petite boîte dans laquelle, étape par étape, vous placez les per pièces, afin d'éviter de les voir tomber de la table de travail, ou de les égarer. Un p de mousse rigide est aussi blen pratique pour travailler : les petites vis ne roulent trop dessus.
- 4, 5 et 6 Le support de renvoi d'anticouple est mis en place, mais les vis ne sont serrées encore. Puis, on installe les deux roulements qui rentrent légèrement durs.









- 7 Les pièces du renvoi d'entrainement de l'anticouple
- **8** L'ensemble se monte dans le support, frein filet pour la vis de pression qui bloque le pignon alu.



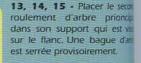


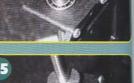
9 - Monter le roulement d'arbre principal dans la plaque suppor.
 10 - Sur la couronne principale, vissez le disque ou si vous l'avezanté, la roue libre (sur la photo, c'est le disque d'origine qui est monte.



- 11 L'arbre de rotor est glissé dans la plaque ou la roue libre et un pion en acier assure l'arrêt en rotation.
- **12** L'arbe est alors installé dans le roulement de la plaque support, et on visse le flanc droit sur cette plaque.





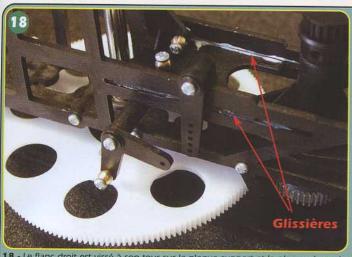




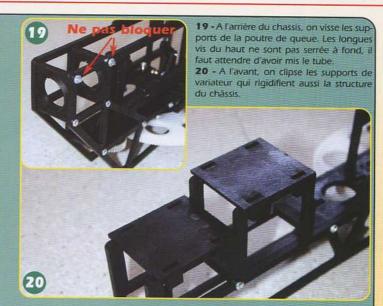


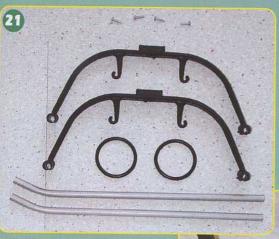
- **16** On va mettre en place le mixeur mécanique dans sa glissière du flanc gauche.
- 17 Pour favoriser un glissement parfait, avec un minimum de frottements qui nuiraient à la précision des commandes, on peu graisse la glissière avec une graisse au téflon issue des produits pour voitures RC, particulièrement efficace (Robbe).





18 - Le flanc droit est vissé à son tour sur la plaque support et la plaque du roulement du haut de l'arbre principal, emprisonnant le mixeur mécanique qui doit coulisser librement, sans effort.







**21 et 22 -** Préparer le train et commencer par ébavurer les passages des skis à l'aide d'un foret.

25



**24** - Mettez en place les joints toriques qui assureront le maintien du pack d'accus.

25 - Il reste à placer les skis du train en tube alu, maintenus par de petits morceaux de durit.

26 et 27 - Nous allons terminer le châssis en réglant le jeu entre la couronne principale et le pignon du renvoi d'anticouple. Pour cela, on intercale une bande de papier ou de plastique découpé dans un sachet d'emballage, on plaque parfaitement le pigon contre la couronne, et il reste à serrer les deux vis BTR qui vont tenir le support à la bonne place. On peut maintenant ôter la bande de plastique ou de papier en faisant tournet les pignons.

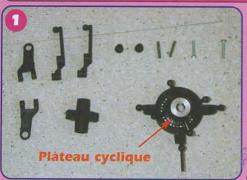




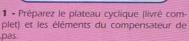
28 - Dernier petit travail, effectuer le réglage définitif de la baque d'arrêt (A) de l'arbre principal en plaquant parfaitement l'arbre par le bas, et en plaquant à son tour la baque sur le roulement supérieur, serrez définitivement la vis de pression avec du frein filet. Enfin, mettez en place le guide du plateau cyclique (B). Le châssis est ter-



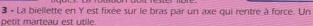
# 3 - Plateau cyclique et tête de rotor







2 - Vissez les bras de commande du compensateur de pas avec les bagues plas-tiques. La rotation doit rester libre.



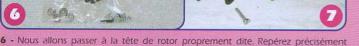
4 - Le compensateur de pas est monté.

5 - Les biellettes en Y se raccordent sur deux des bras de la bague intérieure du plateau cyclique.









Ecrou nyistop

7 - Montez les palonniers sur la barre de commande de pas du support de pale. 8 et 9 - Mettez en place les 2 roulements de chaque côté du support de pale.

10 - Nous allons maintenant assembler les porte pales sur la tête.









11 - Passez l'axe dans la tête et de chaque côté, glissez d'abord le jo

12 - Enfilez ensuite les porte-pales et serrez les deux écrous nyistr Vérifiez la libre rotation des porte pales, des palonniers. Mettez en pa sans les serrer les vis de fixation des pales

13 - Glissez et placez sur son axe moulé le support de barre de Bell

14 - Préparez la barre de Bell en traçant des repères à 123 mm de chaque extrémité. Attention, la notice française n'est pas vraiment à l'échelle (du à la reprographie). Ne vous fiez pas aux dessins annoncés comme étant à l'échelle 1:1

15 - Préparez les bras de commande de la barre de Bell en montant les vis et écrous de blocage, sans les serrer.

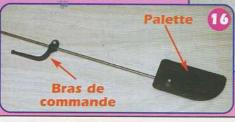
16 - Montez une première palette de Barre de Bell (ne serrez pas trop fort la vis pour ne pas foirer dans le plastique), puis glissez un bras de commande jusqu'au repère tracé à 123 mm













palette. Vérifiez le centrage, et alignez parfaitement palettes et brase commande, puis serrez les vis des bras de commande.

SPECIAL HELICO ELECTRIQUE - SPECIAL HELICO ELECTRIC FLY INTERNATIONAL

# CO 8 - ECO 8 -



24 et 25 - Assemblez les bieliettes de 54,5 mm de long, avec les têtes parallèles entre elles. Ces biellettes doivent ensuite être légèrement coudées, puis montées entre le compensateur de pas et les bras de commande de la barre de Bell.

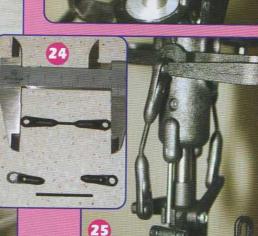
mande de la barre de Bell.

26 et 27 - Enfin, assemblez les biellettes de 93 mm et installez les entre
la bague intérieure du plateau
cyclique et les palonniers fixés aux
porte-pales.



18 - Gilssez le plateau cyclique et le compensateur de pas sur l'arbre principal, en veillant à ce que la tige du plateau soit bien dans son guide.

19 et 20 - Mettez la tête en place en veillant à ce que les tiges t'entraînement soient bien dans leurs logements du compensateur de pas, puis immobilisez la fête avec la vis de 2 mm x 16 mm et son écrou, en ultilisant du frein filet.





# 4 - Montage du moteur



1 - Montez le pignon moteur sur l'axe avec la vis de pression. Pour l'instant, ne mettez pas de frein filet.



**2** - Présentez le moteur sur la plaque support et mettez en place les deux vis BTR sans le bloquer.





3 - Comme nous l'avons fait pour le renvol d'anti-couple, utilisez une feuille de papier ou un morceau de sachet pour régler l'entre-dents entre pignon moteur et couronne, serrez alors les deux vis BTR. Re-déposez le pigon pour éviter tout accident durant la phase de réglage de la radio. Vous le remonterz juste avant de voler,

# 5 - Rotor anti-couple et tube de queue







- Repérez toutes les pièces de l'anticouple, de la dérive et du tube de queue.
- 2 Equipez les porte-pales de l'anticouple des boules en laiton.
- 3 Mettez en place les roulements à billes dans les porte-pales
- 4 et 5 Assembles les porte-pales sur le moyeu sans oublier d'utiliser du frein filet.
- 6 Vissez les chapes sur la fourche de commande de pas d'anti-couple,





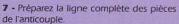












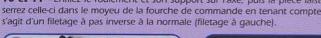
8 - Collez à la cyano le roulement à aiguilles dans son support. Ne pas laisser de colle entrer dans le roulement !

9 - Mettez en place l'anticouple sur son axe, immobilisez le avec la vis de pression

10 et 11 - Enfilez le roulement et son support sur l'axe, puis la pièce laiston filetée et serrez celle-ci dans le moyeu de la fourche de commande en tenant compte du fait qu'il











Filetage à gauche !

lés par l'intérieur dans le support d'an-

13 - Placerl'axe d'anticoule dans le support en emprisonnat la poulie, qui est verrouillée par une vis de pression.



14 · Vissez le palonnier de commande d'anticouple en place, le boule de commande dans son logement.

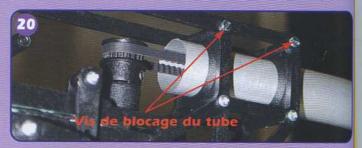
15 et 16 - Placez l'ensemble à blanc dans le tube de queue ainsi que la dérive. A l'aide d'un pointeau, marquer le passage de la vis avant, démontez et percer à 2 mm le tube de queue.





17 - Passez la courroie sur la poulie, vissez l'entretoise arrière.

18 et 19 - Enfilez la courroie dans le tube, replacez l'ensemble anticouple et la dérive, vissez en place. Passez à l'avant la courroie sur sa poulle, en veillant au sens selon la notice.



20 - Il reste a tendre la courroie en reculant le tube. On doit pouvoir resserer la courroie de 5 mm environ. Ceci fait, on bloque les deux vis du haut des supports



A ce stade de notre montage par l'image, voilà à quoi doit ressembler maintenant notre Eco 8. Sympa, non ? Avouez que ça prend tournure... Maintenent, il faut l'amener à l'état ci-dessous!



# 6 - Montage de la radio









I - Percez les trous de fixation du servo d'anticouple, puis vissez le en place avec les vis fournies avec le servo

2 - On prépare la biellette de commande de l'anticouple. La notice indique 167 mm de long, sur le modèle de l'essai, il a fallu en fait 172,5 mm non pas au total, mais d'axe de chape à axe de chape pour que l'étape 4 (photo en dessous) soit correcte.

3 - Branchez la radio, et montez le palonnier de servo pouur qu'il soit parfaitement vertical quand le mannche d'anticouple est au neutre (et trim au neutre). Il faudra d'ailleurs faire de même pour les trois autres servos lors de leur installation.

4 - Branchez la biellette, en affinant le réglage pour que la ligne imaginaire constituée par le bord du renvoi passe par la vis située dessous et légèrement en arrière.

5 et 6- Connectez la commande d'anticouple au renvoi. La gaine de la commande va courrir le long de la poutre de queue. Maintenez la par trois cerclages en ruban adhésif (Ceux-ci sont visibles -jaunes- sur la photo du modèle terminé en haut de cette page). A proximité du renvoi, assurez la rigidité de la gaine par un colier Rilsan (Tie-Rap) repris sur le châssis.

7 - Pour le branchement sur le palonnier de commande de l'anticouple, la notice prévoit juste de plier la commande à 90° J'ai préféré monter un raccord Graupner 1177 qui facilité le réglage et les éventuels démontages. Servo au neutre, le palonnier doit être parfaitement perpendiculaire au tube de queue. Contrôlez que le raccord ne peut pas bloquer la commande.

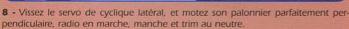








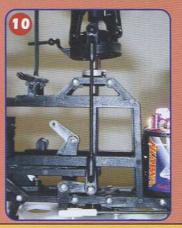


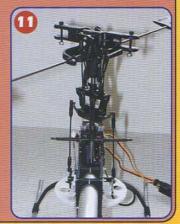


9 - Confectionner les deux commandes d'une longueur d'environ 124 mm, légèrement coudée pour ne pas toucher la couronne, ajustez la pour que les renvois soient perpendicualires.

10 - Confectionnez les deux blellettes de 96 mm et raccordez les entre le renvoi et le plateau cyclique.

11 - Avec la radio sous tension, vérifiez que manche à droite, le plateau s'incline vers la droite. Sinon, inversez le sens sur l'émetteur.

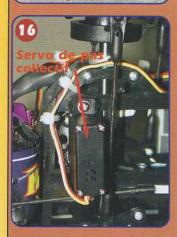






12 et 13 - Confectionnez les bleilettes de commande de cyclique Iongitudinal, l'une de 71, l'autre de 36 mm de lona







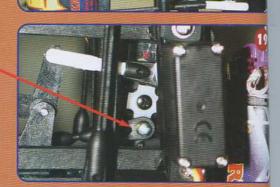
21 et 22 - Vérifiez le sens de fonctionnement du servo de cyclique longitudinal : Manche en avant, le plateau doit basculer vers l'avant (photo 21), manche vers l'arrière, il doit basculer vers l'arrière (photo 22). Ci ce n'est pas le cas, inversez le sens du servo sur l'émetteur. Notez que pour la compréhension, le servo de pas collectif n'est pas monté sur ces photos. 23 - Le variateur est équipé de prises or type PK, isolées par de la gaine

thermo, côté accu de propulsion. 24 - Le variateur est installé sur les supports à l'avant du châssis, calé par une mousse dure, et des colliers rilsan



servo de cyclique longitudinal, régler le palonnier radio en marche, manche et trim au neutre, pour qu'il soit parfaitement vertical, puis, mettre en place ces deux biellettes, la courte allant du servo au renvol, la longue du renvoi au plateau cyclique.



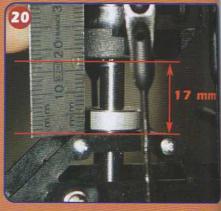


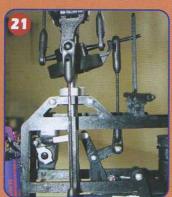
15 - Confectionnez la biellette de commande de pas collectif qui va entraîner le chariot du mixeur mécanique.

16 et 17 - Installez le servo de pas collectif face au servo de cyclique longitudinal, avec le palonnier réglé vertical radio en marche, manche et trim au neutre. La longueur de la biellette doit être réglée pour que le chariot soit au centre de sa glissière. Notez que les biel-lettes ne doivent en aucun cas frotter sur l'arbre principal, et que pour écarter suffisament les servos, le kit fourni des entretoises de 3 5 mm d'épaisseur.

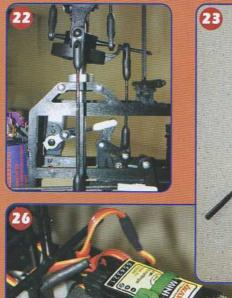
18 et 19 - Radio en marche, le manche de gaz/pas va désormais permettre de manœuvrer la mélangeur mécanique. Manche vers le plein gaz (en général en haut), le plateau cyclique doit monter, si ce n'est pas le cas, inversez le sens du servo sur l'émetteur.

20 - Tous les manches et trims au neutre, mesurez la distance entre le châssis et le dessous du plateau cyclique. Elle doit faire 17 mm. Corrigez si besoin sur les trois biellettes commandant le plateau cyclique (2 latérales et une à l'arrière). Vérifiez que le plateau cyclique est aussi parfaitement horizontal, vu de profil et vu de face, corrigez si





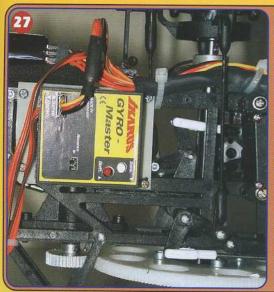




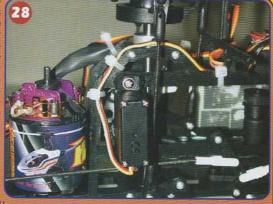


26 - Installez le récep teur sur un bloc de mousse rigide, immo bilisez le tout sur le dos du chassis, à l'ar rière, à l'aide de col liers tie rap. Le quanz vers l'arrière permet de le changer

SPECIAL HELICO ELECTRIQUE - SPECIAL HELICO ELECTRIQ



27 - Pour installer le gyro, j'ai confection né une plaque support en époxy (vous pouvez aussi utiliser un contre-plaqué fin de 0,6 à 1 mm), vissé par 4 vis parker sur le flanc droit du châssis. Le gyro est ensuite collé à l'aide de mousse adhésive double face sur ce support. Réglez au départ la sensibilité aux 3/4 de la course du potentiomètre. Radio en marche (moteur toujours démuni de son pignon, par sécurité), donnez un ordre à droite sur le manche d'anticouple : le servo doit tirer sur la commande. Si ce n'est pas le cas, inversez le sens du servo sur l'émetteur. Ensuite, faites pivoler l'hélico nez vers la gauche. Le servo d'anticouple doit aussi tirer sur la commande pour que la correction du gyro soit dans le bon sens. Si ce n'est pas le cas, inversez la correction sur le mini switch du



gyroscope. Notez bien le sens d'installation du mini gyro lkarus. Avec un autre modèle, consultez la notice pour connaitre le sens de montage.

28 - Terminez le rangement des fils de servos en les faisant longer les branches du châssis et en les immobilisant à l'aide de colliers rilsan (tie rap). Aucun fil ne doit pouvoir se prendre dans une commande ou dans la pignonerie. Vous pouvez aussi regrouper plusieurs fils dans une gaine thermo de bon diamètre s'ils doivent cheminer longtemps ensembles (en haut à droitede la photo 27 par exemple).

# 7 - Carrosserie



2 - Découpez la bulle en laissant

un bon centimètre de marge,

puis fixez la provisoirement sur le

fuselage par quelques morceaux

d'adhésif. Tracez avec précision

la découpe à effectuer à l'aide

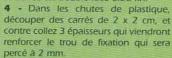
d'un feutre indélébile

1 - Découpez avec des ciseaux les deux demies coquilles, puis, collez-les ensemble à l'aide de colle cyanoacrylate. Vous pouvez renforcer la jonction par un ruban adhésif armé à l'intérieur.





**3** - Collez la bulle sur le fuselage, soit à l'aide de colle époxy, soit au silicone, soit avec un double face ultra fin.

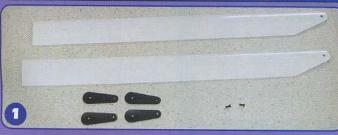


5 - Terminez le décor à l'aide de la planche d'autocollants fournie dans le kit. Il a belle allure, votre Eco 8, non ?





# 8 - Equilibrage des pales



1 - Equipez les pales avec les renforts à visser. Attention, il y a un dessus et un dessous.

2 - Si vous n'avez pas d'équilibreur de pales, voici une astuce pour en fabriquer un : deux lames en époxy, un bloc balsa, et c'est fait !





3 - Passez une tige filetée de 3 mm dans les pieds de pales, serrez modérément, et empêchez les pales de tourner avec un morceau d'adhésif armé contre les bords d'attque.

4 et 5 - Posez l'ensemble sur l'équilibreur, notez le coté le pllus léger.

6 et 7 - En bout de la pale la plus légère, placez un morceau d'adhésif d'électyricien, et recoupez le jusqu'à l'équilibre parfait. Enroulez cet adhésifautour de la pale.









# 4

Stationnaire: L'Eco 8 est un hélicoptère d'origine très stable pour sa taille. On peut encore le rendre plus cool en ajoutant des bagues d'arrêt de roues sur la barre de Bell pour l'alourdir. Le stationnaire est alors vraiment paisible. Avec le mixage mécanique, les commandes sont très douces, l'attaque n'est pas violente et l'émetteur 4 voies permet de faire voler l'Eco 8 sans difficulté, même si la précision n'est pas totale, du fait des légers jeux indispensables dans la timonerie. Le stationnaire dans cette configuration est obtenu un peu au dessus de la position "mi-gaz" du manche de gaz/pas. Avec le montage des servos en direct sur le plateau cyclique, les commandes sont nettement plus mordantes, plus précises, et il est nécessaire de mettre de l'expo, notamment sur l'anticouple. Le gyro est réglé à 75% de gain, et n'est pas réglable en vol. On note que l'effet de girouette par vent latéral est marqué, l'Eco 8 se remettant naturellement face au vent si on ne le tient pas à l'anticouple. Avec le rotor tournant à droite, le stationnaire est tenu avec une légère inclinaison à droite, c'est logique.

Translations lentes: Les déplacements latéraux lents sont agréables, la vitesse est facile à doser même pour un débutant. On comprend vie la conjugaison à prendre pour tenir le cap constant et contrer l'effet de girouette. Les arrêts sont également faciles. Les translations lentes avant demandent un peu plus d'attention, l'Eco 8 accélère facilement et il faut freiner ses ardeurs. Les marches arrières lentes gardent bien le cap, bien que le gyro ne soit pas à verrouillage de cap et sont faciles à stopper d'un coup de cyclique avant.

Translations rapides : L'Eco 8 avec une motorisation ferrite économique transite à une vitesse Translations rapides: L'Eco 8 avec une motorisation ferrite économique transite à une vitesse agréable, et une fois lancé, on a besoin d'un peu moins de puissance que pour tenir le stationnaire. J'ai pu noter qu'en essayant de voler au delà d'une certaine vitesse, la tenue à la profondeur devient plus délicate, avec des oscillations en tangage. Il suffit de calmer le jeu en poussant moins au cyclique et tout rentre dans l'ordre, et une fois cette vitesse visualisée, il suffit de rester en deçà. Les virages sont agréables, et demandent peu de soutien à la "profondeur", mais une bonne dose d'anticouple et fréquemment un peu de latéral inverse au virage pour éviter d'engager. Je note qu'il me semble devoir donner plus d'amplitude à l'anticouple en virage à gauche qu'à droite, mais cela peut venir de la façon de tenir les manches sur l'émetteur. Les huit devant soi bien étirés sont faciles et on peut tirer lédérement les extrémités pour en faire de grands huit paresseux. Pour raleptir il faut on peut tirer légèrement les extrémités pour en faire de grands huit paresseux. Pour ralentir, il faut baisser nettement le manche de gaz/pas, l'Eco 8 étant peu chargé et planant bien. On n'est par contre pas obligé pour stopper de recourir à des positions très cabrées et on peut faire facilement des approches en descente régulière douce et en ralentissant régulièrement, fuselage pratiquement horizontal. C'est rassurant pour le débutant l horizontal. C'est rassurant pour le débutant!

Voltige: Vous ne m'en voudrez pas de ne pas aborder le sujet... Comme je vous l'ai expliqué, je découvre le plus méthodiquement possible le pilotage hélico avec l'Eco 8 et ce n'est tout de même pas en 3 mois que je prétend pouvoir parler voltige ou 3D hélico! De toutes façons, cela supposerais manifestement une motorisation beaucoup plus musclée que les ferrites essayés sur le modèle que nous avons recu.

Autonomie: Elle peut beaucoup varier suivant les moteurs et les accus choisis. Mon expérience donne les résultats suivants: avec 8 éléments 2400 mAh Sanyo, moteur Sport, pignon 10 dents, 10 minutes de vol, partagées en 7 minutes de translation et la fin d'accu en travail stationnaire. Avec le moteur Performance, même autonomie avec le pignon 12 dents, voire parfois 11 minutes... Avec le moteur Jamara et pignon 10 éléments, 7 minutes 30, dont 5 en translation et le reste en stationnaire. Damien Trompette obtient les mêmes temps avec le Météor 200, pignon 10 dents et lui aussi des 2400 mAh. Enfin, Lionel Berthelot dépasse les 10 minutes avec le Speed 650 BB Race, pignon 12 dents et 10 éléments 2400 mAh. Dans tous les cas, l'autonomie est très correcte et 7 à 10 minutes, quand on apprend, c'est bien assez long! Il est par contre impératif de laisser refroidir le moteur entre les vols pour assurer la longévité. Un quart d'heure est un minimum, 30 minutes et mieux.

Impression générale: C'est simple: l'Eco 8 est assurément une machine parfaite pour apprendre à piloter les hélicoptères si c'est la solution électrique que l'on préfère. Oubliez les dires "comme quoi on ne peut pas apprendre avec un électrique", c'est faux ! Si j'étais le seul... Mais autour de moi, j'ai maintenant 5 à 6 pilotes qui ont tous fait leurs premières armes hélico avec ce modèle, tous sont parvenus comme moi sans difficulté particulière à maîtriser rapidement le stationnaire, la translation rapide, et tous sont ravis de cette machine. Pour progresser, chacun choisit ensuite soit de passer à un modèle plus performant, soit de faire évoluer son Eco 8, car de nombreuses options existent, mais la formation initiale est réellement valable avec l'Eco 8. On n'en attend pas des performances monumentales, mais pour l'initiation. Il me semble un des meilleurs rapports satisfaction/gris l mentales, mais pour l'initiation, il me semble un des meilleurs rapports satisfaction/prix!

Papier millimétré FLY International - Réf : 961029

#### Alors ? Heureux ?

Et voilà, notre Eco 8 est monté, l'e tout beau et on rêve de le mettre l'air. Ohhhh | Du calme | Il nous rec encore quelques réglages à effectue Tout d'abord, allez jeter un œil au d pitre sur le train spécial "débuts" confectionnez en un (ou achetez modèle proposé par Ikarus en option vous n'avez pas ce qu'il faut sous main). Même si vous n'en êtes pas vos premiers vols, il est toujours prerable de monter ce train d'entrain ment pour les premiers réglages du hélico fraichement monté (ou apr une modifiacation importante). Le tra d'entraînement permet également ( facilement maintenir l'hélico au pour le réglage du tracking, avec 2 tr seaux de bois et deux planches bie lourdes, c'est règlé!

**Réglages**Le premier va se faire en atelier, e consiste à règler le débattement du pa collectif. Pour cela, il faut impérative ment un incidencemètre. Reporte vous au chapitre "réglage du pas"de numéro pour la marche à suivre et bonne utilisation de l'incidencemète Pour l'Eco 8 monté avec mélan geur mécanique, nous allons simple ment régler le pas maxi (manche e haut), et mini (manche en bas). Le mai sera réglé à environ +9°, le mini à 0°s vous n'avez vraiment jamais piloté, e 2° si vous avez déjà un minimum de maîtrise du stationnaire. Avec l'éme teur Lexors Nova 4, on peut augmen ter ou diminuer la course du servo de pas collectif sur l'émetteur avec : potentiomètre correspondant qaz/pas

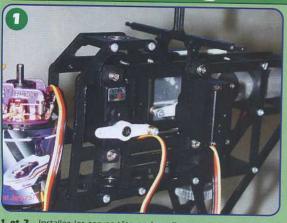


Normalement, avec la cote de 17 mm respectée entre le châssis et le dessous du plateau cyclique, vous devez être proche de la réalité.

Le pas de stationnaire qui est de 5 à 6º sur Eco 8 ne sera pas nécessairement obtenu manche de gaz/pas au milieu dans ce cas, puisque la variation est de 5 à 8° sous le pas de stationnaire pour seulement 4 à 5° au dessus.

Si vous utilisez une radio "hélico", sans le mélangeur mécanique donc, vous règlerez le pas de station naire pour le manche de gaz-pas centré, à 6°, les valeurs de pax maxi et mini restant +9 et 0 ou -2°. Il vous faut également programmer la compensation pas/anticouple. La notice donne 30% au pas maxi, -20% au pas mini. mes essais en vol donnent respectivement +20 et -18 %, mais cela peut varier selon les marques des émetteurs Vous pouvez metter 20% d'expo à l'anticouple au départ, vous affinerez lors des essais les expos sur les trois axes. Avec le variateur Ikarus Héli 4000 digital, vous n'avez pas à vous occuper de la courbe de gaz, elle est programmée Si vous utilisez un variateur non spécifique, assurez vous qu'il ne possède pas de frein, et il vous faudra alors réaliser une courbe de gaz qui manche en

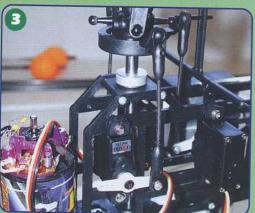
# Montage sans mélangeur mécanique

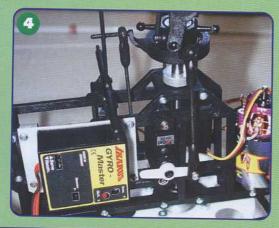




1 et 2 - Installez les servos tête en bas directement sous le plateau cyclique, comme vous pouvez le voir sur ces photos. Les boules sont installées sur les palonniers de servos à 12 mm de l'axe et surtout, cette cote doit être rigoureusement identique sur les trois servos. Radio en marche, montez les palonniers parfaitement perpendiculaires aux servos, manches et trims au neutre,

3 et 4 - Réalisez les biellettes de commande qui doivent mesurer 72 mm de long avec les servos Lexors Mini 230 (la notice donne 77 mm, mais on ne respecte pas alors les débattements préconisés.





Si vous choisissez d'utiliser une radio programmable possédant les fonctions hélicoptère, vous allez utiliser le programme type "H-4", correspondant à 4 servos pilotant directement le plateau cyclique. Comme nous n'avons que 3 servos, la sortie correspondant en principe aui servo "avant" sera simplement ignorée. Dans ce cas, vous n'avez pas à monter le mélangeur mécanique, et les commandes seront beaucoup plus directes, et donc plus précises aussi. Dans ce cas, je conseille aussi d'équiper l'Eco 8 avec l'option permettant le montage du servo d'anticouple sur la poutre arrière, ceci évite une commande très longue venant de l'avant et formant des coudes qui peuvent altérer la précision en lacet.



7 - N'oubliez pas de programmer le mixage pas->anticouple. Sur radio Graupner, j'ai les valeurs suivantes (il faudra impérativement les affiner en vol) : pas maxi : + 20%, pas mini : -18%

5 - Nous allons monter l'option "servo anti-couple sur le tube de queue : visser la platine carbone sur le suppor

6 - Installez l'ensemble sur le tube de queue (il faut sor tir le tube du fuselage, passer le support, remettre le tube en place et refaire la tension de la courroie si or pose cette option après un montage standard). Le serve est placé le plus en avant possible pour limiter l'effet sui

Point

bas donne la coupure moteur, puis qui monte très vite jusqu'à 75/80 % du régime, 90 % au pas de stationnaire et 100 % au pas maxi. Il est indispensable de faire tourner le rotor suffisament vite pour que l'Eco soit agréable.

Voilà, il vous reste à remonter le pignon sur le moteur, avec du frein filet, et passer en extérieur pour régler le tracking (voir le chapitre qui y est consacré dans ce numéro). Notons que sur le modèle d'essai, avec des biellettes réglées au dizième près, il n'y a eu besoin d'aucun réglage I Voilà, vous êtes paré, reportez vous aux articles sur les réglages, sur le pilotage de ce numéro avant de vous lancer. Un dernier mot, le simulateur de vol est un plus incalculable pour progresser vite et en limitant la casse, Ikarus commercialise Aero Fly Pro qui

possède un Eco 8... Idéal pour s'entraîner, en donnant les mêmes valeurs de pas que sur le modèle, +9/-2°

#### Conclusion

L'Eco 8 a été mon premier hélico, j'ai effectué ma transformation "voilure tournante avec lui, et j'en suis pleinement satisfait. Sa facilité de mise en œuvre, ses réactions douces, son autonomie importante sont autant de facteurs qui m'ont vraiment aidé à progresser. J'ai au préalable passé quelques dizaines d'heures au simulateur avec Aero Fly Pro, et il est évident qu'à part le stress que l'ordinateur ne peut restituer, j'ai pu dès les tout premiers vols, tenir sans difficulté un stationnaire acceptable. Alors, pourquoi pas vous 7 Bons vols I

Jean-Louis Coussot





Damien Trompette

Photos:

**Thierry Trompette** 

L'hélico-mania m'ayant pris cet été avec un Eco 8, il me fallai pour l'hiver une machine plus précise, mieux motorisée, me per mettant de songer a mes premières figures de voltige. Ne vou lant pas trop investir dans cette machine, mon choix se porta su le Logo 10, distribué depuis le début 2002 par Jouete Modélisme à Bordeaux, qui est l'importateur officiel de la marque Mikado en France.



Carrosserie et châssis présentent des allures toutes en rondeurs, et la machine offre un volume élevé, bien pour la visualisation. Le Logo 10 est le plus grand des hélicos testés dans ce numéro.

#### Mikado

La société allemande Mikado a été fondée en 1990 par Ralf Buxnovitz, pilote et concepteur de modèles réduits d'hélicoptères depuis 19 ans. Ralf vole exclusivement avec des hélicos électriques depuis 1993.

Vers le milieu des années 90, il n'existait que de petits modèles d'hélicos électriques basés sur 7 à 8 éléments, et leurs performances étaient limitées. électrique pouvant rivaliser avec un hélico méthanol.

Alors, en 1994. Mikado sortit le Logo 30, un électrique pour 30 éléments, possédant simplement un cockpit

A ce moment-là, il n'y avait pas de moteurs brushless, et les accus faisaient 1400 mAh de capacité, mais du "vrai" vol 3D était déjà possible. Ce fut une nouveauté marquante.

En 1998 sortit le Logo 20. Cette machine s'établit comme la référence dans le monde de l'hélico électrique. valable aujourd'hui.

Le Logo 16, quant à lui, fut présenté comme un Logo 20 simplifié est moins coûteux

Le Logo 10, sorti il y a environ 1 an, est un petit hélico qui est en train de séduire aussi bien les pilotes de 3D que les débutants.

La sortie du prochain, le Logo 24, est sur le Logo 20 et possédera une tête rotor plus grosse et une poutre arrière plus grande. Il recevra de 20 à 28 éléments

Ayant eu la chance de voir plusieurs de ces machines voler en Allemagne lors d'un meeting dédié à l'électrique (Aspach), c'est donc en toute confiance que j'ai passé commande (j'ai juste un peu hésité entre le 10 et le 20). Le paquet arriva quelques jours plus

# La boîte

Il ne s'agit pas d'une mécanique préassemblée, mais bien d'un kit.

Les pièces sont clairement triées par sachets (une dizaine) et par famille. Chaque sachet est numéroté et la notice utilise ces numéros pour retrouver facilement les pièces lors de l'assemblage. Ce n'est donc pas un puzzle et il est très vite évident que

tout a été travaillé dans cet esprit pour que le modéliste lambda puiss s'en sortir sans échauffement critique des neurones.

On trouve également dans la boite tube de queue en alu peint de noi une magnifique bulle très légèn (40g) est déjá assemblée.

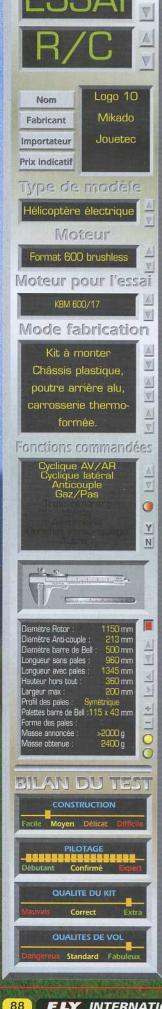
La notice argumente encore le nivea de préparation de cet hélico : toute les étapes sont représentées par de dessins en 3D, transparents si néces saire, et la progression est hype logique.

En haut à gauche de chaque pageu petit tableau répertorie les petite pièces (vis rondelles écrous...) néces saire à l'assemblage et un dessin l'échelle 1 de ces pièces permet de le trier. Il suffit en effet de positionner k pièce sur le dessin pour s'assurer qui c'est la bonne... génial.

Une planche de déco est égalemen

Le seul "hic" est que cette notice es en anglais mais bon, vu que tout es expliqué avec des dessins hyper clair il ne devrait pas y avoir de problèmes Il est a noter que les pales sont ver dues séparément afin que le clien puisse choisir le type lui convenant le

J'ai pour ma part monté pour les essais des Razor Pro symétriques que NHP fabrique pour le logo 10.



# 46

# Choix techniques

Un petit tour dans les sachets plastique et la notice permet de voir à quoi nous avons affaire :

Tout d'abord le châssis est de forme ovoïde, lui conférant une très grande rigidité. Les 2 flancs sont ajourés et nervurés là où il faut pour que ce soit costaud tout en étant léger. Une platine à mi-hauteur reçoit le moteur et le

# II a tout d'un grand!

Une roue libre est livrée d'origine. Le rotor fait 115 cm de diamètre ce qui correspond à des pales de 50 cm.

Le plateau cyclique est du type 90° ou 120° au choix. La barre de Bell est placée au-dessus

de la tête de rotor. Le châssis ne permet pas de monter un mixage mécanique ; les servo sont donc montés sous le plateau cyclique

donc montés sous le plateau cyclique et il faut donc utiliser impérativement une radio programmable.

L'entraînement du rotor d'anticouple se fait par courroie crantée.

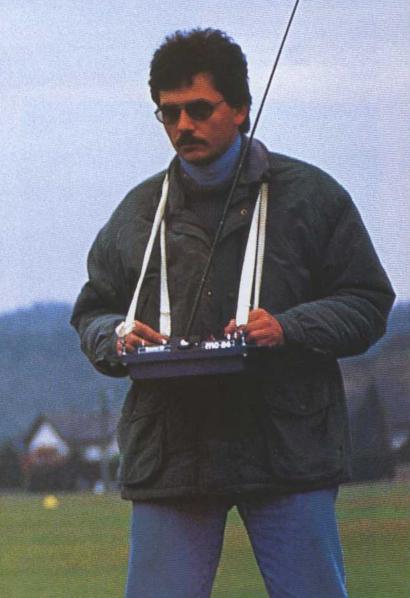
La commande de l'anticouple est constituée d'une tige de 3 mm passant dans des guides.

Le tube de queue est "pris" en 2 points par des brides.

En tout il y a une vingtaine de roulements sur l'ensemble de la mécanique.

Bref, cette mécanique ne semble rien avoir à envier à une mécanique "méthanol" et les pièces plastiques ont l'air très robustes et bien finies. D'ailleurs, dans un souci de standardisation et d'amortissement des moules d'injection, nombreuses sont les pièces communes avec les Logo 16 et 20, gage d'un bon dimensionnement

Après trois mois intensifs d'apprentissage, Damien passe sans la moindrre difficulté sur le Logo 10 avec lequel il entend bien attaquer la voltige hélico!



palier de l'axe principal, et contribue à la rigidité de l'ensemble.

Cette platine est importante. Des écrous carrés de 3 mm y sont insérés afin de fixer solidement les flancs contre celle-ci... du très solide!

C'est un des plus de cet hélico : le châssis est hyper rigide et cela va contribuer aux qualités de vol.

Les flancs ne sont pas tout à fait symétriques car l'un est aménagé pour recevoir un mini servo d'anticouple, et l'autre un servo normal.

Il faudra enlever la cabine (7 sec chrono en main) pour retirer l'accu qui est d'un seul morceau.

La réduction est à simple étage, le moteur étant monté tête en bas, ce qui signifie que, le rotor tournant à droite, ce moteur tournera à l'envers de ce qu'un moteur de modèle réduit tourne d'habitude; c'est absolument sans importance pour un brushless mais par contre, pour celui qui voudrait adapter à la cellule un moteur à balais, il faudrait se méfier de ça, entre autre. (Voir le paragraphe sur la motorisation).

Plusieurs pignons d'entraînements sont disponibles (de 13 à 23 dents sur le catalogue) afin d'adapter un grand panel de moteurs (nous en reparlerons plus tard).

L'axe du rotor principal est creux est fait 10 mm de diamètre ; un gage de solidité. et d'une grande solidité

A noter également que l'on peut se procurer en "tuning" quelques pièces renforcées comme l'axe principal, celui de rotor et celui d'anticouple, le plateau cyclique en aluminium, le wash-out sur roulements, différents leviers de mixages sur roulements ainsi que différentes pièces dédiées au 3D comme les palettes de Bell allégées.

#### Passons à l'assemblage

Par pur respect pour ceux qui comme moi "viennent" de l'avion et qui en ont déjà construit quelques-uns un, je n'ai pas utilisé le mot "construction". En effet, je fus très surpris par la facilité et la vitesse de déroulement du dit "assemblage".

L'hélico est pour moi une toute nouvelle forme de modélisme que l'on peut pratiquer avec peu d'outillage et dans des endroits habituellement prohibés à ce genre d'exercice par mada-

En effet, un petit coin sur la table de la cuisine suffit pour venir à bout du modèle. Pas de poussière de balsa, pas d'odeur de colle... Rien j'vous dis

Il suffit de s'équiper de quelques tournevis, clef 6 pans et pinces diverses, de frein filet, d'un peu de cyano et



Le Logo n'est absolument pas pré-monté, mais le kit est parfaitement préparé et une douzaine d'heures suffisent à monter la mécanique.



Gros plan sur un flanc du châssis : on sent immédiattement la rigidité de cette pièce, particulièrement légère de surcroît.



Sur la planche de décor, la ving taine de roulements qui von équiper le Logo 10.



La carrosserie du Logo 10 est livrée préassemblée, il vous reste à la décorer.

peut être d'une mini-perceuse... C'est tout.

Le modélisme facile en quelque sorte (NDLR: le titre de ce hors série n'est vraiment pas par hasard "l'Hélico pratique").

De même, ne pensez pas occuper vos longues soirées d'hiver avec le cadeau de Noël offert par madame suite aux constatations précédentes... Car en trois soirées, l'assemblage sera mené à bien.

Il ne m'a fallu en effet qu'une douzaine d'heures pour aller de la page 6 à la page 48 (assemblage uniquement). Et encore, j'ai pris pas mal de notes.

Les réglages et la programmation m'ont prit à peu prêt autant de temps car je ne suis pas encore complètement famillarisé à ce genre d'exercice appliqué à un hélico.

#### Bon alors, on y va, ou bien ?

Je ne vais pas détailler l'assemblage point par point car je le ferai assurément moins bien que la notice. Je m'attarderais simplement sur les étapes essentielles ou nécessitant quelques remarques.

NB: dans les explications suivantes, le symbole # signifie référence; c'est ce symbole qu'utilise MIKADO dans sa notice.

# Assemblage du châssis

Avant toute chose, assurez-vous que vos servos peuvent rentrer dans les platines prévues a cet effet sur les 2 flancs.

Sinon, il y a assez de matières pour "grignoter" un peu de chaque coté les platines. C'est plus facile à faire proprement lorsque les flancs ne sont pas assemblés.

Faites ça soigneusement au cutter et finissez à la lime.

Les platines sont prévues pour des servos de 28/29 mm de long. J'ai réussi à mettre des servos de 33 mm de long (C3041), mais c'est la limite supérieure. Etape 1.2 : il y a une pièce qu'il faut assembler (#2189) et qui pourra vous sembler curieuse car sans utilité directe. En fait, c'est le point de fixation du renfort de poutre (option #2761).

Etape 2 : coller les patins dans leurs fourreaux à la cyano fluide ; j'ai fait dépasser de 5 cm des jambes arrière ce patin afin que l'hélico soit en équilibre au sol même sans la batterie de propulsion.

Etape 3.1: j'ai jugé nécessaire de faire un petit méplat sur l'axe moteur afin que le pignon d'entraînement ne tourne pas. Pour ce qui est du choix moteur, nous en reparlerons plus tard. Etape 4.1: La roue libre est maintenue en butée par un circlips (#1344) assez difficile à monter si on ne possède pas une pince spéciale : on risque de détendre ce dernier; essayez de vous faire prêter une pince c'est plus prudent.

Remarque générale pour toute les rondelles et ce circlips : ces éléments sont fabriqués par emboutissage ce qui a pour effet de produire une arête coupante sur une de leur 2 faces ; il faut donc que cette face ne soit pas en frottement avec une autre pièce car elle risquerait de "l'usiner". Par exemple, ici, le circlips doit avoir sa face "coupante" vers le bas. En passant le doigt sur le circlips vous comprendrez tout de suite ce que je veux dire.

Etape 4.2 : bien faire attention lors de l'ajustement du pignon moteur. Le jeu représenté sur le dessin est essentiel.

Anticouple, transmission et poutre

C'est carrément un sous-ensemble, car on peut démonter via 8 vis la poutre du reste de l'hélico. L'ensemble de la transmission par courroie [pignon/poulie, système de tension...] fait partie de ce sous ensemble. Cela signifie que même la poutre démontée, on ne perd pas le réglage de la tension courroie; ca c'est génial.

Dans mon kit, le chariot d'anticouple (#2455) avait un peu de mal à coulisser sur son axe #2476 et j'ai été obliger de roder cet axe au papier de verre 800... Allez-y doucement quand même car il semble que se soit le traitement de surface qui soit un peu trop généreux.

Assurez-vous de cela avant montage car c'est plus facile à modifier proprement à ce moment-là.

Etape 5.1 : il faut délicatement user d'un marteau pour mettre en place la clavette #2468... C'est normal.

Plusieurs rondelles sont fournies dans le sachet 5 mais toutes ne seront pas utilisées. En fait, il s'agit de rondelles a ajouter pour supprimer le jeu que pourrait avoir l'axe #2476 une fois les 2 demi-coquilles du boîtier refermées. Procédez par essais (montage/démontage du boîtier) jusqu'à obtenir un assemblage sans jeu et sans stress.

Etape 5.2: avant de monter la dérive, prenez la décision de peindre ou non les pièces plastiques telles que celle ci, le stab et la verrière. Pour ma part, j'ai peint tout ca en jaune car ça facilite grandement la visualisation en l'air.

De plus le jaune avec la mécanique noire, ça s'accorde très bien.

Etape 5.6 : les 2 chapes à boules de l'anticouple sont très dures à clipser. Vérifier bien que le fonctionnement soit sans à-coups après montage ; sinon rodez les à la main.

Notez que j'ai assemblé toutes mes chapes avec une goutte d'huile spéciale matière plastique ROBBE ref 5530.

Etape 6.1 : attention, les 2 guides #2763 de la tringlerie de commande sont de hauteur différentes. Le petit va à l'arrière et le grand à l'avant.

Etape 6.3 : j'ai jugé plus prudent de faire un méplat sur l'axe #2488 afin que la vis de maintien #1921 ait un bon appui car elle est uniquement vissée dans le plastique de la pièce #2485. On ne peut donc pas la serrer à outrance.

Etape 6.5 : lors du montage de la

poutre de queue sur le fuselage, be respecter le jeu du pignon (ni tropa trop peu) comme pour celui du pigno moteur.

Attention à ne pas "planter" une des vis a coté des entretoises #2370. Les rage serait quand même ferme ma l'assemblage de mauvaise qualité.

#### Servos

La notice préconise des DS-361 (dig taux) ou C-341 Graupner. Pour me part, j'ai monté des C-3041 un peu plu lourd (26g) mais avec moins de jeu. Pour les plus fortunés, des DS-36 seraient parfaits. Mais on peut égament monter des HS-85 sans problème Conseil : prendre des servos les plu étroits possible afin de pouvoir obten une position des tringleries la plus veticale possible.

Toutes les longueurs des palonniers e des tringleries sont décrites en fonction du choix des débattements du cyclique (normal ou 3D).

J'ai pour ma part choisi une installation "120°" de mes servos et je n'ai pas et plus de problème que ça pour réglet l'ensemble avec ma MC24.

Etape 9.2 : prenez un grand soin au positionnement des servos qui détermine l'orientation des tringleries commel est expliqué clairement par des dessire en haut de la page31.

J'ai par contre choisi de mettre ur servo de taille normale à l'anticouple Voulant quelque chose de bien sur ce axe j'ai choisi un "spécial Gyro" Futabe D-9253 digital.

# Tête de rotor

Etape 11.1: bien enfoncer les roule ments #2351 au fond des pieds de pales #2314. En effet, ils sont un peu durs à glisser jusqu'à leurs épaule ments et croyant qu'ils étaient en bonne position alors qu'ils effeuraient je ne réussissais pas a monter l'ensemble jugeant l'axe #2346 trop court... Et j'ai ennuyé tout le monde avec ça... Excusez-moi encore une fois Monsieur Rolland, pour les coups de téléphone et merci pour votre aide. Etape 11.4: la barre de Bell est montée sur deux roulements enfermés dans un boîtier #935. Ce boîtier est fait de 2 demi-coquilles fixées ensemble

tee sur deux roulements eniemes dans un boîtier #935. Ce boîtier est fait de 2 demi-coquilles fixées ensemble par 4 vis M2 #1902. Il est très difficie de serrer ces vis dans le plastique et j'en ai cassé une que j'ai heureusement réussi à extraire avec une mini-perceuse et un foret de 1 mm.

Il vaut mieux assembler les 2 demicoquilles sans les roulements en serrant les vis jusqu'à ce que le plan de joint de ces 2 pièces disparaisse. Arrêter de serrer à ce moment là. Ça suffit amplement et si vous allez plus loin il est sur

SPECIAL HELICO ELECTRIQUE - SPECIAL HELICO ELECTRIQ

SERI

# 0 10 - LOGO 10 -

qu'une des vis cassera.

Ensuite, il suffit de glisser les 2 roulements à l'intérieur et le tour est joué. Etape 11.7: après avoir serré est réglé l'incidence des 2 palettes de la barre de Bell, j'ai sécurisé le montage en mettant un peu de cyano fluide au pied des 2 palettes. Egalement, en cas de dévissage, ne serait ce que de quelques degrés, j'ai une chance de le voir tout de suite par la cyano "cassée" à cet endroit.

A cet instant, l'assemblage de la "mécanique" est fini et j'arrive à une masse de la cellule complète de 1050g avec les pales NHP de 100 g /pièce et masse des servo- déduites.

## Motorisation

Voilà un paragraphe intéressant, car c'est le cœur du problème... Et oui, il s'agit d'un hélico électrique... Alors comment être sûr d'obtenir assez d'autonomie avec assez de pêche pour voler quand même en sécurité et peut pouvoir faire autre chose que de tourner en rond?

La réponse est simple est sans hésitation : il suffit d'assembler le moteur préconisé par Mikado et par l'importateur c'est-à-dire un Hacker B 50-15L avec un pignon 15 dents, le tout alimenté par 12 éléments de RC 2400, et vous aurez un super compromis: 8 à 10 minutes de vol, avec toute la voltige de base possible et du 3D souple... Et bien des tabous tomberont.

J'ai en effet vu voler au meeting d'Aspach un Logo 10 équipé ainsi et je peux vous assurer que c'est génial boucle, tonneaux, vol dos mais aussi flip est plein d'autres choses assez joufflues auxquelles je n'ai pas accès pour l'instant.

Possédant un moteur Kontronik BL 600/17 se rapprochant pas mal des caractéristiques du Hacker, et d'un variateur 3SL 40/6/18. Je me suis contenté de cette motorisation et d'un pignon 14 dents. J'arrive néanmoins à un bon compromis.

Mais je vous le répète, n'essayez pas de jouer les apprentis sorciers, car vous risquez au minimum d'être déçus, et au maximum de faire tout fumer... après, on entendra dire que l'électrique, ça ne marche pas.

De plus Jouetec propose un combo Hacker B50-15L + variateur Hacker Heli Master 40-3p opto à un prix vraiment

Il est d'ailleurs intéressant de noter que Rainer Hacker vole 3D avec un Logo 10... Il sait donc de quoi il parle.

Je vais peut être pas tarder à m'en commandé un d'ailleurs...

L'avènement de machines comme le Logo 10 est essentiellement du aux progrès fait dans les accus mais aussi dans les moteurs dit "Brushless" (sans balais). Il serait donc dommage de revenir en arrière en essayant de monter un moteur classique, même de grande qualité.

N'oubliez pas d'abord qu'il tournera à l'envers.

Et puis apprenez aussi que certains variateurs Brushless comme les Kontronik possèdent un mode hélico assurant un démarrage progressif qui économisera la mécanique et surtout un régulateur de régime. Cela permet de se passer du mixage gaz/pas, et d'ajuster les tours rotors à un certain régime (1400 tr/min par exemple). A partir de ce moment, que vous soyez à zéro ou 12° de pas, c'est le variateur qui compensera le régime rotor qui ne



Le châssis assemblé... du très robuste!



Le circlips de butée de roue libre : une pince spéciale est nécessaire pour le monter sans le détendre. Il constitue la butée inférieure de l'axe principal.



La couronne dentée et l'axe principal. La réduction du moteur vers le rotor est mono-étage.



L'arbre rotor et la couronne principale montés sur le châssis.

quittera pas les 1400 tr/min Assurément très confortable. Ce module existe en thermique et coûte déjà pas loin du prix d'un très bon variateur brushless, il me semble...

# Equipement

Servos: J'ai donc choisi pour le collectif trois C-3041 Graupner pour leur robustesse, leur couple (2500 gf.cm) leur précision et leur prix. Par contre, ces servos me pénalisent au total de 24 g par rapport à ceux préconisés dans la notice et m'ont obligé à la petite modification des platines servo précitée. De plus, ils ne sont pas excessivement rapides mais ce n'est absolument pas un problème pour le moment, vu mon faible niveau de pilotage. Les trois que j'ai ont l'air de fonctionner à la même vitesse et c'est sürement le plus impor-

J'ai choisi comme gyro un GY 401 Futaba qui offre le verrouillage de cap. le réglage de la sensibilité à la radiocommande, un mode servo numérique et un ajustement électronique des fins de course. C'est sûrement un des gyro les mieux adaptés à l'électrique car très performant, petit et léger (25g).

Je l'ai installé derrière sur la platine du récepteur, au-dessus de celui ci. N'essayez pas de le mettre en un autre endroit, car il risquerait d'être brouillé par le bruit electro-magnétique émanant du moteur, du variateur, ou même de l'accu. Les gyros piézo sont très sensibles à çà.

Par contre, il existe en accessoire chez Mikado une petite platine avec sa bride pour fixer le gyro sur la poutre arrière,



Le rotor d'anti-couple assemblé.

loin de tout parasite.

Afin d'exploiter au mieux les capacités de ce gyro, j'ai installé un servo Futaba D-9253. C'est un servo spécial gyro mais de taille normale.

Le récepteur est un SMC19 PCM et l'émetteur est réglé sur "maintient du dernier ordre" en cas de brouillage.

L'antenne sort le plus directement possible de toute la "tripaille" de l'hélico pour se loger dans le tube fixé le long d'un des patins. Là aussi, n'essayez pas de l'accrocher ailleurs.

L'accu de réception est fait de 4 éléments de 500 mAh AR. Il est placé sous le châssis.

J'ai également installé par souci de sécurité un vu-mètre Webra afin de visualiser la tension de l'accu dont l'autonomie sera intimement liée à la manière dont sera réglé la sensibilité du gyro : en effet, si le servo digital est en permanence sollicité, (réglage très sensible au gyro) la consommation pourra augmenter de 40%.

De toutes les manières, cet accu de réception permettra au moins 3 vols

Par contre, je déconseille fortement l'utilisation d'un BEC vu la sollicitation de l'ensemble de la radio.

Le variateur, quant à lui ne doit pas être fixé su la platine située devant le moteur car les rayonnements de ce dernier sont très intenses est pourraient brouiller ce variateur. Le mieux et de le laisser pendre par les fils au-dessus de l'accu.

Pour faire passer les fils de tous les équipements, j'ai fixé sur un flanc du châssis un "serpentin" (plastique blanc sur la photo) que l'on trouve en librairie et qui sert à relier des documents : c'est propre et il est facile de retirer un seul cordon si nécessaire.

D'une manière générale, rien ne se "promène" et tout ce qui pourrait le faire à été fixé par des colliers Rilsan.

**Réglages**Après quelques vols, voici les réglages adoptés :

Le collectif est réglé à -3/+11°. Pour ce qui est des débattements, et

SPECIAL HELICO ELECTRIQUE - SPECIAL HELICO ELECTRIQUE

FLY INTERNATIONAL 91



Le sous ensemble "poutre arrière" : tout le mécanisme dd'anticouple est installé et la tension de courroie est réglée. Notez au passage la qualité des dessins de la notice...



Le châssis équipé de l'ensemble poutre/anti-couple.



Les biellettes de commandes.



avec les longueurs de palonniers correspondant au vol "normal", je vole à 80 % du débattement et 20 % d'exponentiel sur tous les axes. A l'heure ou j'écris cet article, je n'ai par encore programmé d'idle-up, mais jublies péanmaise le variation de la leur

lise néanmoins le variateur en régule teur de régime avec une courbe "plate arrivant à peu prêt à 0° de pas. Puis j'ai installé un mixage curseur donne "moteur" pour ajuster le régime rotor pendant le vol.

Cette fonction du variateur est vraiment pratique car le rotor ne prend plus de tours par lui-même lors des ta

plus de tours par lui-même lors des stationnaires avec vent irrégulier et la machine à moins tendance à faire le "yo-yo".

Autre avantage important du régulateur de vitesse : le régime est régulateur de vitesse : le naugmentant ou diminuant la tension movemne. Ce qui

teur de vitesse : le régime est régule par le variateur en augmentant ou diminuant la tension moyenne. Ce qui signifie que la classique petite chute de la tension de l'accu au bout des trente premières secondes de vol n'aura aucun impact puisque le variateur compensera. Le revers de la médaille es que le variateur compensera jusqu'au bout de la batterie et que la fin de celleci arrivera brusquement

Chronométrez bien vos temps de vos en prenant une marge de 1 minute minimum, afin de finir en stationnaire l'accu !

Le gyro est assez évolué et il faut que le modéliste moyen, comme moi, qui n'a jamais eu ce fleuron de la technologie moderne dans les mains, se méfie un petit peu. Par exemple, il ne faut pas garder le mixage gaz/pas en mode verouillage de cap si vous ne voulez pas voir votre hélico se transformer en Derviche tourneur.

De même, la procédure d'initialisation est bien stricte et il faut la respecter sinon ce gyro ne reconnaîtra pas son neutre et, en mode verrouillage, cela conduira à la catastrophe.

Chassez-vous de l'esprit de voler en "verrouillage de cap" lors des premiers vols et, lorsque le mode normal sera bien réglé et la procédure d'initialisation assimilée, vous pourrez vous pencher sur ce "verrouillage de cap".

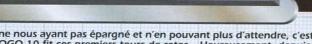
Un gyro piézo à verrouillage de cap comme le GY 401 est comme un modèle réduit hyper motorisé : les avantages sont là, mais il faut les maîtriser.

Etudiez bien la notice (très bien faite au demeurant sur le GY 401), et procédez à de multiples essais à l'atelier afin de vous installer confortablement dans une logique d'utilisation et vous verrez que ce produit est vraiment génial.

Le centrage a été obtenu avec l'accu 12 éléments avec les 6 premiers éléments en porte à faux ; cela me paraît un peu rangeant, car une soudure pourrait lâcher assez facilement, mais sachez que le fabriquant propose une grande platine carbone très légère en option.

Pour contrôler ce centrage, maintenez fermement les 2 pieds de pales et portez l'hélico en mettant le rotor stricte-

# FLY TEST



La météo de cette fin octobre ne nous ayant pas épargné et n'en pouvant plus d'attendre, c'est en pleine tempête que mon LOGO 10 fit ces premiers tours de rotor... Heureusement, depuis, il a pu évoluer par des météos moins méchantes!

Stationnaire: A peine 3 crans de trim latéral à donner et le voilà dans son éléments et même si ce dernier est déchaîné (50/60km/h de vent à l'anémomètre de l'aéroclub), le modèle est étonnement stable. Le régime rotor n'est que de 1300 trs/min et je lui en donne 100 de plus : La réaction des commandes est encore meilleure et 1400 tr/min me paraît être une bonne valeur pour le stationnaire quelque soit les conditions. Le pilotage est très précis et les amplitudes aux manches sont minimes. Disons que le sommet des manches se déplace dans la circonférence d'une pièce de 5 centimes d'Euros, pas plus. L'anticouple est stable et précis. Une programmation mal en accord avec le gyro donnait un anticouple trop mou, une re-programmation de l'émetteur a permis de tout rentrer dans l'ordre, l'anticouple sait bel et bien être très réactif ! La mise du plein pas lui donne une bonne vitesse ascendante et il ne semble pas trop souffrir de rentrer dans le souffle de son rotor lors des descentes verticales.

Translation lente: Il ne faut pas grand-chose pour le faire accélérer et, pour translater doucement, mieux vaut-il donner de petit coups de longitudinal pour le relancer un petit peu de temps en temps. La stabilité est toujours exceptionnelle, et c'est très sécurisant.

Translation rapide: Il suffit de pousser un petit peu en mettant 3 crans de pas et le Logo part sur un rail. Diminuer le pas après le premier virage car l'altitude de vol est déjà suffisante. La vitesse de translation est assez importante et l'assiette très peu sensible aux turbulences. La conjugaison anticouple/latérale est un régal et les virages peuvent être très proprement travaillés. J'utilise pour ma part une phase de vol qui donne 1 cran ou 2 de trim piqueur ce qui a pour effet d'entretenir la vitesse.

Retour de translation: Deux styles ont été essayés: La machine arrive calmement sous faible pente en descendant un petit peu le pas et en cassant doucement la vitesse afin que devant vous, à vitesse quasi nulle, l'hélico passe en stationnaire en tirant légèrement dessus. Cela ressemble un peu a un atterrissage "avion" et c'est la méthode que je vous conseille au début. Le seul risque est de voir la machine s'arrêter avant l'endroit prévu et lorsque l'on n'est pas habitué à piloter de face, cette situation peut se révéler catastrophique. Au cas où cela arriverait, ne pas réfléchir mais donner du pas et pousser pour relancer l'hélico, quitte à refaire un tour. D'ailleurs, ce réflexe, quand il sera acquit, vous permettra sürement de sauver la machine notamment lors des évolutions prés du sol. De même, quelque chose de très dangereux est d'arrêter le modèle loin de soi, quelle que soit la position, car si en hélico, les translations sont hyper stables, les stationnaires demandent quand même du pilotage, et comme il est difficile de visualiser un hélico de loin, l'exercice est très périlleux. Donc, si par malheur cela se produit, ayez le réflexe de lui redonner tout de suite de la vitesse. A propos de visualisation, je ne suis pas mécontent d'avoir peint toutes les pièces de surfaces importantes en jaune. Ça aide beaucoup. La deuxième manière de ramener la machine est d'arriver sous une pente assez importante (30° ou plus), de cabrer la machine devant soi en remettant du pas pour l'arrêter, de pousser ensuite pour la remettre à plat et d'ajuster le pas si nécessaire. A essayer lorsque l'on est familiarisé avec le pas cyclique, la puissance de la motorisation et l'inertie de la machine. Mais là aussi, si quelque chose ne va pas, mieux vaut-il refaire un tour en redonnant de la vitesse.

Voltige: Je ne vous dirai pas grand-chose à ce sujet car mon niveau ne m'autorise que les renversements pour l'instant. Néanmoins, je peux dire que le modèle possède assez d'inertie pour grimper le nez en l'air et que l'ensemble est très présentable. En tout cas je peux commencer à songer à apprendre la voltige avec cette machine car elle est faite pour ça et tout respire la santé.

Vol avec le gyro en mode "verrouillage de cap": Ce mode est en effet une aide précieuse si elle est bien maîtrisée (au risque de me répèter). La seule contrainte est de conjuguer soigneusement l'anticouple dans les virages en translation, sinon la machine risque de se mettre en glissade comme un planeur avec un très méchant lacet inverse. La sortie elle aussi est importante car si l'hélico n'est pas dans l'axe de vol, il n'y reviendra pas de lui-même. Et bonjour le crabe... Par contre, les approches et le stationnaire vent de travers sont un régal. Non pas que l'hélico ne dérive pas, car un vent latéral aura toujours un impact sur la trajectoire, mais au moins la machine ne fera plus girouette.

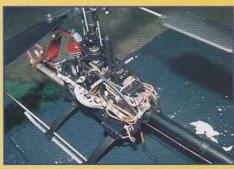
Papier millimétré FLY International - Réf : 961029



Le variateur est simplement suspendu par ses câbles, pour l'éloigner du moteur brushless et des champs magnétiques qu'il ne manque pas de générer.



Gros plan sur la tête de rotor et la barre de Bell située tout au dessus.



Bien visible ici, le plateau cyclique et le compensateur de pas. On note que le plateau peut être monté soit avce des servos à 90°, soit à 120°, solution qui a été retenue.

ment à la verticale comme si l'hélico faisait du vol tranche. Le fuselage se comportera comme une balance autour de l'axe rotor en penchant à l'avant ou l'arrière et il vous suffira de déplacer l'accu en fonction ; cette méthode est beaucoup plus précise que de porter la machine par la barre de Bell.

#### Conclusion

Le Logo 10 est vraiment une fabuleuse machine, assimilable aux meilleurs "classe 30" du marché.

Son vol très stable le destinera aux débutants, mais avec des réglages plus pointus, les meilleurs pilotes se feront plaisir.

Sa conception, fruit d'une remarquable expérience en la matière, lui garantira une grande fiabilité, débouchant sur des qualités de vols résistant à l'usure du temps.

Le nombre impressionnant de Logo 10 sur le marché français garantit de pouvoir trouver des pièces détachées facilement d'autant plus que l'importateur est très sérieux et reconnu dans le milieu de la voilure tournante.

Mon Logo 10 fait 2400 g avec 12 éléments de 2400 RC ou 3000 HV lui donnant respectivement 8 et 10 minutes d'autonomie et de la patate à souhait; il pourrait ne faire que 2310 g avec des servos plus légers et un accu de réception de 350 mAh et même seulement 2230 g avec 14 éléments de 1600CP ce qui lui offrirait de grandes capacités de vol 3D.

C'est çà qui est bien en hélico électrique : rien n'est jamais figé.



La place est comptée et le gyro Futaba GY -401 est installé directement sur le récepteur.



Gros plan sur le rotor anticouple.

Découvrant l'hélico électrique il y a peu de temps, c'est aussi une nouvelle forme de loisir qui s'offre à moi.

- L'assemblage d'une telle machine est sans contraintes aucune.
- Le stockage non plus car l'électrique ne "dégouline pas d'huile" et le voir "rangé" au-dessus d'une armoire lorraine ne fera peur à personne.
- La mise en œuvre est des plus simples et quelquefois salvatrice ; il m'est arrivé de faire 3 vols un après midi de pluie en profitant des petites accalmies... et repliant les pales en moins de deux pour le mettre sur le siége arrière de la voiture.
- L'absence de vibrations est la garantie d'un bon vieillissement de l'équipement radio qui ne subira pas non plus



En vol, même par vent très fort, le Logo 10 est d'une stabilité irréprochable qui facilite grandement le travail du pilote.

#### **DERNIERE MINUTE**

Bilan au bout de 24 vols: Rien n'a bougé; aucune augmentation de jeu dans la tête de rotor ou ailleurs n'est à noter. Seule la courroie s'est détendue lors des 6 premiers vols pour finir par se stabiliser. Rien d'anormal et il suffit de surveiller ce réglage les 10 premiers vols (mais aussi de temps en temps aprés comme le reste de la mecanique d'ailleurs).

L'opinion d'un pilote confirmé : Olivier Delbouys, 6ème en série 3 au championnat de France Helico de cette année utilise le Logo 10 pour ces loisirs et y trouve un très grand plaisir. Sa machine est motorisée par le fameux couple Hacker/master avec 12 éléments de 2400 mAh et le seul grand aménagement fait sur son LOGO est l'option "joints toriques de dureté supérieure" maintenant l'axe de pied de pale. Cela donne une plus grande rigidité à la tête de rotor ce qui permet d'avoir des reactions plus vives très utiles en voltige et notamment 3D. En pilotage plus calme, cette option se ressent uniquement par vent fort. Le rotor tourne à 1550 tr/min et cela permet aussi d'augmenter la réactivité de la machine. Olivier va très bientot essayer de passer sa machine en 14 éléments. Il trouve globalement le Logo très amusant, et ce qui l'étonne le plus c'est sa stabilité même par fort vent.

Display | A Y | A | Fly Corriptier Print

les outrages de l'huile s'infiltrant par-

- Le débutant sera sûrement moins impressionné par le sifflement des pignons de réduction que par le hurlement du 2 temps et cela contribuera certainement à la sérénité de son apprentissage.
- Les riverains des terrains de modèles réduits apprécieront également cette réduction des nuisances.
- Ce loisir prend toute sa dimension car les contraintes de préparation sont effacées : l'hélico est dans le coffre, vous sortez du "travail", vous branchez et vous faites votre vol de détente...
- La sécurité d'un moteur qui ne cale pas permet d'appréhender un peu plus sereinement les translations.
- Les temps de vols ? 8 à 12 minutes selon le style et la motorisation... Ça

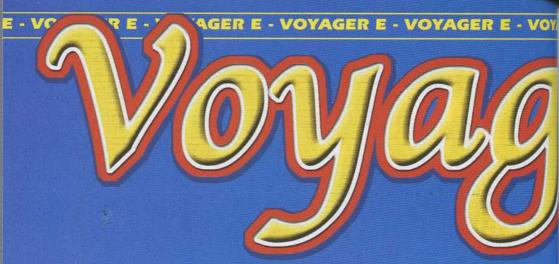
suffit pour bien s'amuser. Il est vrai que c'est déjà ce qu'il faut à certain (en général ceux qui ricanent de l'électrique) pour démarrer leur moteur ! Alors, qu'ils continuent comme ça, parce que nous, en attendant, on vole

Pour information, nous sommes 3 au club (d'un bon niveau de pilotage avion) a avoir commencé l'hélico électrique en même temps et tout le monde translatait au bout de 3 semaines... Il y en a même un qui a eu son brevet de pilote de démonstration hélico au bout de la 4éme. Je ne pense pas que cette progression aurait été aussi marquée en thermique. (Tout du moins pour ma part).

Bon... Que dois-je ajouter pour vous convaincre ?

Allez, bons vols et à la prochaine.





Dernier essai de ce numéro hors série, et je vous l'ai gardé pou la fin, le Voyager E de JR Propo. C'est grâce à Azur Modélisme magasin parisien spécialiste de l'hélicoptère, que nous avons pu avoir le grand plaisir de réaliser ce test. Azur nous a confié un kit complet de Voyager, tout l'équipement nécessaire, deux types de motorisation, ferrite d'origine et Brushless Hacker, et enfin une carrosserie fibre type "Scorpion"... De quoi faire le tour complet de cet hélico à la réalisation très haut de gamme, aux qualités de vol assez fabuleuses! Pas besoin d'être un pilote hors pair pour s'en rendre compte, les performances et la précision sont au rendez-vous!

# **Présentation**

Les Voyager sont les descendants de la gamme des Ergo qui ont été ces dernières années des valeurs sûres. Voyager est le nom d'une gamme complète d'hélicos, dont la plupart sont thermiques. Il existe un Voyager 30, un Voyager 50 décliné en diverses versions, et les Voyager GS, plus grand encore. Enfin, celui qui nous intéresse est à la fois le plus petit et le seul électrique. Le Voyager E est un hélico plutôt compact, avec un diamètre rotor de

970 mm. Sa buille trainer toute rondouillarde lui donne un air ràblé. Mais c'est sous la buille que se trouve la partie intéressante l' Le chàssis en plastique moulé est d'une conception limpide, presque "évidente". Tout est conçu pour que la radio soit parfaitement rangée, et que l'ensemble présente une rigidité maximale. Ce châssis peut sembler un peu lourd, et il est clair qu'ill n'a pas été allégé à outrance, mais en tous cas, il inspire vraiment confiance l' La tête de



SPECIAL HELICO ELECTRIQUE - SPECIAL HELICO ELECTRIC



concerne le train principal, trop souple à mon gout, mais en fait, je n'ai jamais eu à m'en plaindre lors des essais, c'est plus "physique", quand on pose l'hélico au sol, que dans l'utilisation, que ce train peut choquer !

Revenons au châssis : les emplacements pour les servos sont préparés pour des servos standards, et la kit contient des platines d'adaptation pour installer des servos un peu plus petits (pas des micros tout de même, il faut

Avec sa carrosserie Scorpion VE, le Voyager devient racé à souhait, et ça lui va si bien !

sur le Voyager des servos capables de manœuvrer cette mécanique robuste). Tout est prévu exactement aux cotes de servos JR, on s'en doute, et on sera bien évidemment bien inspiré de monter des servos de la marque, moyennant quoi, il n'y aura pas la moindre

retouche à envisager. L'avant du châssis comporte une platine destinée à recevoir en principe le récepteur, et si on doit monter un accu de réception. le dessous de cette platine est tout indiqué. Je dis en principe, car si vous montez un moteur Brushless, c'est plutôt son variateur qui viendra prendre place sur cette platine. Une platine verticale est intégrée au flanc gauche, pour recevoir le variateur, et dans le cas d'un moteur brushless, c'est le récep-teur qui y sera monté... Pour le gyro, l'emplacement est prévu bien protégé dans le bas du châssis, un tout petit peu en avant de l'axe du mât rotor. Un emplacement idéal, qui impose par contre un gyro qui se pose à plat. Bien évidemment, l'emplacement est conçu pour les gyros JR Propo. Bref, ce châssis est merveilleusement conçu et on n'aura pas à se poser de questions sur la façon de ranger les divers éléments, et aucun n'aura besoin d'une "adaptation" ou de pendouiller dans le vide.

Avec sa bulle d'entraînement, le Voyager est tout en rondeurs, et très compact. Et cette bulle cache une

rotor et les ensembles de commandes (plateau cyclique, compensateur de pas, biellettes) sont eux aussi très largement dimensionnés, costauds et de superbe qualité. La tête est extrêmement libre dans toutes ses articulations, on sent immédiatement qu'aucun frottement ne viendra altérer la précision des commandes. Le plateau cyclique est un "trois points à 120 °", mode de plus en plus prisé, et que JR baptise CCPM. On remarque la barre de Bell de fort diamètre et aux palettes imposantes. Elle est située sous le plan des pales. L'entraînement du rotor fait appel à deux étages de réduction par pignons droits en plastique. Seul le pignon moteur est métallique. Le premier étage de réduction assure également l'entraînement de la courroie d'anticouple.

MPROPO O

La poutre arrière offre une section imposante par rapports aux autres hélicos de ce format, encore un gage de rigidité. L'anticouple semble bien petit





Le châssis prémonté, très rigide, avec en gros plan à droite, le prem-mier étage de réduction qui assure aussi l'entraînement de l'anti-couple.

# Le kit

La boîte n'est pas bien grande, mais elle est bien remplie! Le châssis est livré pré-monté, avec le premier étage de la réduction déjà installé, ainsi que les roulements du mât rotor. La tête de rotor est également pré-montée partiellement et c'est une superbe pièce, aux articulations parfaitement libres. Toutes les pièces sont ensuite rangées dans des sachets numérotés, correspondant aux étapes de la notice. Le tube de queue si imposant est une vraie plume I C'est assez incroyable, et pourtant, il n'est pas en carbone! Tout porte à croire, compte tenu du poids, de sa finesse, et de sa rigidité, qu'il est réalisé en Zycral, ce matériau si prisé pour les tubes de flèches par exemple. Les pales sont livrées prêtes à l'emploi, en bois, dur au bord d'attaque, balsa au bord de fuite, entoilées d'une gaine thermo. Je note que les pales ont manqué d'un bon dépoussiérage avant entoilage, car on voit nettement des irrégularités

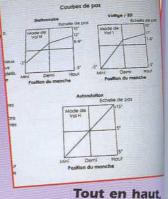
sous la gaine... Le kit nous offre également les clés 6 pans nécessaires, un flacon de frein filet (rouge) et un autre de scelle-roulement (vert foncé). La bulle est en nylon roto-moulé, donc particulièrement solide, et souple à la fois. Il faudra la découper au cutter (un des rares moments pas très plaisant du montage...). Une grande planche d'autocollants est fournie également. Enfin, la notice est exemplaire, compte 72 pages, et le montage est limpide. De plus, Azur Modélisme a réalisé une notice en français, qui est l'exacte réplique de la notice en anglais, traduite intégralement. Un travail monumental qu'il convient de souligner, car on voit trop souvent encore des kits arriver soit sans traduction, soit avec une notice française "pour être en règle", mais totalement insuffisante. Ici, pas de problème, ç'est même du luxe. Revenons donc à cette notice, elle ne se contente pas de décrire le montage, elle donne également toutes les indications pour la programmation des courbes de

gaz et de pas, suivant les types de vol envisagés, et propose presque un cours de pilotage I De l'ensemble se dégage une impression de sérieux total. Le sentiment d'avoir affaire à une Rolls... qui ne va aller qu'en se confir-

# **Equipements**Le kit peut être livré ainsi, ou beaucoup

plus complet, avec moteur ferrite. variateur et gyro. C'est le kit simple qui nous a été confié, complété ensuite des éléments suivants :

- Moteur ferrite JR Propo NHM-540 ST - Variateur JR NEA-300 H, program-
- mable, spécial hélico.
- Gyro JR G460 T, au gain réglable depuis une voie auxiliaire de l'émetteur, et pouvant au choix être utilisé en gyro conventionnel ou verrouillage de cap par un inter sur le corps du gyro (pas de changement de mode en vol).
- Récepteur Graupner/JR R 600
- 3 servos C 3041 pour piloter le pla-



l'emballage des sous ensembles numérotés suivant la notice. La tête de rotor pré-montée, telle qu'elle est livrée. Un exemple de ala qualité de la notice de montage d'une limpidité exemplaire, et dessous, un exemple des pages de réglages.

#### XAGER E - VOYAGER E - VO E - VOYAGER E - VOYAGER E - VOYAGER E - W





Le moteur ferrite conçu pour le Voyager en 7 éléments. Notez les importants condensateurs d'antiparasitage montés d'origine sur le porte charbons!

Le gyroscope piezo G460T de JR, tout petit, ultra léger. Son gain est pilotable depuis l'émetteur. Le swit-ch de gauche sert à choisir le mode standard ou le mode conservateur de cap. Celui de droite permet de choisir le sens de la compensation sur le servo.

teau cyclique (26 g pièce, 2,6 kg.cm de couple, 0,22 s/40°).

- 1 servo DS 3781, digital, ultra rapide (28 g, 1,8 kg.cm de couple, 0,04 s/40°) pour l'anticouple, afin d'exploiter au mieux le gyro en mode verrouillage de cap.

Avec cet équipement, nous allons utiliser pour nos essais un accu de 8 éléments de 2400 mAh Sanyo "standard". Nous parlerons plus loin des équipements moteur Brushless et carrosserie complète.

Montage
Nous allons malgré l'excellente notice, vous proposer un montage très détaillé en images. Le but n'est pas de nous substituer à la notice, ce serait illusoire, mais de vous montrer cette belle mécanique sous toutes ses coutures, car si vous n'avez pas un Voyager dans les mains, vous n'avez pas non plus sa notice et nous parlerions dans le vide.

# - Préparation du châssis

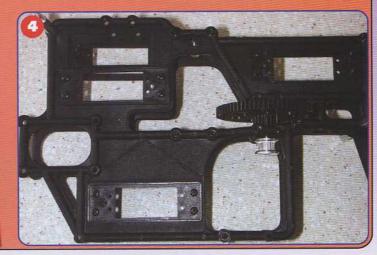




1 et 2 - On commence en douceur par la pose des supports de carrosserie en alu. Il est bon d'utiliser un point de cyano sur la vis sans tête qui les reçoit pour qu'elle ne tourne pas dans le plastique du châssis

3 et 4 - Les platines de montage de mini servo sont préparées et vissées sur les flancs du châssis. Si on utilise des servos standards, on ne montera pas ces platines.





INTERNATIONAL





- 1 Préparez les éléments du train. On note que les patins ne sont pas en tube alu, mais moulés en plastique.
- 2 Les patins sont fixés aux supports grâce à des vis de pression. La position exacte est donnée sur la notice et doit être mesurée au règlet avec précision.
- 3 Le train est ensuite vissé sur le châsis qui peut désormais tenir debout tout seul. Au passage, on emprisonne le support de gyro et une entretoise (à l'arrière). Voilà notre châssis qui peut tenir debout.









- 4 Préparez le montage de l'arbre rotor et du second étage de réduction. Notez que la roue libre est intégrée dans la couronne.
- 5 et 6 Enfilez d'abord l'arbre dans le roulement du haut, passez la bague couleur alu, puis la bague couleur cuivre et enfin la couronne avant de descendre dans le second roulement. La vis de 2,6 mm x 15 mm traverse de part en part la bague couleur cuivre, la roue libre et l'arbre moteur, un écrou nyistop termine ce montage. Ensuite l'ensemble plaqué contre le roulement du bas, on glisse la bague couleur alu vers le haut au contact avec le roulement supérieur. Deux vis sans tête à 90° viennent la boquer contre l'arbre. N'oubliez pas ici d'utiliser du frein filet. Voilà, notre châssis est prêt l

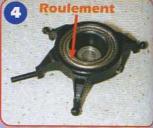
# 2 - Plateau cyclique et tête de rotor



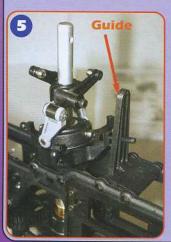
1 - Nous allons commencer par installer le plateau cyclique et le compensateur de pas (également appelé "Washoout".







- 2 Voici le compensateur de pas. Il est livré prémonté. On note au passage les boules métalliques de superbe qualité. Les pièces grises viendront su le plateau cyclique les boules seront raccordées à la barre de Bell et pilotent son inclinaison.
- 3 et 4 Le plateau cyclique comporte une rotule qui lui permet de s'incliner dans tous les sens et un gros roulement à billes qui transmet les mouvements d'inclinaison du plateau extérieur qui ne tourne pas au plateauintérieur qui tourne en même temps que le mât rotor et que la tête de rotor. On note sur le Voyager E le dimensionnement de ces éléments, c'est du robuste !





- 5 Le plateau cyclique est glissé sur le mât rotor, puis, on glisse à son tour le compensateur de pas dont on raccorde les biellettes grises aux boules du plateau cyclique. Le guide de plateau cyclique est vissé sur le châssis avec la tige du plateau libre de coulisser dedans.
- 6 et 7 On prépare le montage de la barre de Bell dur la tête. L'étrier est passé autour de la tête et la barre est glissée dans un côté

de l'étrier, puis dans son support déjà fixé à la tête, et ressort par le secont côté de l'étrier. On la centre parfaitement et on me en place les vis de pressions sans les bloquer pour l'instant.

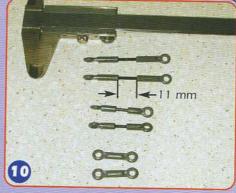


# VOYAGER E - VO



- 8 Placez la tête de rotor sur le mât et immoblisez la avec la vis de 3 mm et son écrou nyistop. Attention, la tige anti rotation doit être dans la rainure du compensateur de pas.
- 9 On peut maintenant visser les palettes des barre sde Bell, qui sont dotées d'un profil à double courbure, les régler parfaitement parallèles entre elles et alignées sur l'étrier de barre de Bell. Des écrous nylstop les immobilisent. On vérifie la symétrie de la barre de Belle et on bloque les vios de pression sous l'étrier.
- 10 Préparez les biellettes en suiivant plutôt pour cette étape la notice en anglais : la cote de la plus longue est fausse dans la raduction.
- 11 et 12 Deux vues pour vous aider à installer ces biellettes aux bonnes places. A noter que les chapes ne peuvent se monter sur les boules que dans un sens, lèvre à l'extérieur, ce qui peut obliger à rectifier une chape d'un demi-tour. Vérifiez bien une fois encore que la tige anti-rotation de la tête coulisse dans le compensateur de pas.









# 3 - Montage du moteur





Avec la motorisation d'origine, le Voyager est prévu pour utiliser un pack de 7 éléments. Pour lui donner un peu plus de réserve de puissance, on préfèrera utiliser un pack de 8 éléments. Des 2400 mAh offrent des vols de 5 minutes. Entre les vols, il faudra laisser refroidir le moteur.

IAL HELICO ELECTRIQUE - SPECIAL HELICO ELECTRIQUE

# - Rotor anticouple



1 - Utilisez une corde à piano pliée pour tirer la courroie au travers du tube de queue. Notez que les échancrures en bout de tube sont à l'arrière





- 2 Glissez le boîteur d'anticouple sur le tube en passant la colurrole dans la fente. Préparez les roulements.
- 3 Montez les roulements épaulés, épaulement à l'intérieur des platines du boîtier d'anticouple.



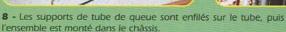


- 4 Glissez la poulie crantée en place, et rentrez l'axe de l'anticouple au travers des roulement et de la
- poulie, puis serrez les deux vis de pression avec du frein filet. 5 Nous allons maintenant assembler l'anti-couple proprement dit. Les portes pales sont montés sur roulements.
- 6 Des vis Chc les fixent sur le moyeu (n'oubliez pas le frein filet). Ensuite, on met en place la fourchette de commande de pas sur l'axe, on place le moyeu à son tour, immobilisé par deux vis de pression montées au frein filet, et on raccorde les chapes à boule sur les bras de commande de pas des porte-pales.
- 7 Il reste à assembler le palonnier de commande de pas, en montant la boule de commande et en vissant l'ensemble sur le boîter porte anticouple, avec une entretoise qui empèche le blocage. On visse aussi l'entretoire arrièe qui fixe l'écartement du boîtier.









9 et 10 - La courroie doit être placée sur la poulie en faisant un quart de tour. Attention au sens, parfaitement montré sur la notice I Vérifiez aussi que la courrie ne fait pas plus d'un tour dans le tube I Réglez la tension en reculant le tube, pour que l'on ne puisse pas faire toucher les deux côté de la courroie entre eux en poussant avec le doigt, et bloquez les vis des supports du tube à ce moment. 11 - Notre hélico n'attend plus que l'ensemble radio.







102 FLY INTERNATIONAL SPECIAL HELICO I OAR

# 5 - Installation radio et commandes







1 et 2 - Vissez les 4 servos en place. N'oubliez pas que les trois servos pilotant la tête doievent être impérativement identiques (même marque, même modèle, et autant que possible, usure identque...). Ici, des Graupner 3041 vont piloter la tête, tandis qu'un DS 3781 est dédié à l'anticouple.

3 - Mettez en place la commande d'anticouple en utilisant les supports-pinces et les guides, de manière à ce que la commande fasse une ligne droite depuis le servo jusqu'à la boule du palonnier arrière.





4 - Arrangez le cheminement des fils de servos et fixez les au châssis à l'aide de colliers Rilsan (Tie-Rap)

5 - préparez les trois commandes du plateau cyclique aux cotes de la notice et montez les. Notez que les chapes ne peuvent se monter que dans un sens (lèvre à l'extérieur). Il peut donc être nécessaire de tourner une chape d'un demi tour. Installez bien sûr ces commandes avec les servos tous au neutre, palonniers parfaitement horizontaux. Normalement, votre plateau cyclique doit se trouver ainsi parfaitement horizontal et le pas des pales sera très proche de la valeur de stationnaire.

6 - Branchez la commande d'anticouple au palonnier, et montez les pales d'anticouple (attention au sens), la dérive et le stab,, que vous calerez au milieu de la plage de réglage.









- 7 Réglez et branchez la commande d'anticouple radio en marche, servo au neutre palonnier vertical.
- 8 Sur le flanc gauche, installez le variateur et son poussoir de mise en marche/programmation. Installez le récepteur sur la tablette avant et raccordez les fils de servos en les rangeant le plus proprement possible.
- 9 Terminez l'installation en fixant les fils du variateur de manière à ce qu'aucun ne puisse se prendre dans les étages de réduction.
- 10 Découpez la bulle, décorez la et vissez la verrière. Posez les passe-fils caoutchouc.
- 11 et 12 Et voilà, un Voyager terminé qu'il reste à régler l





# Notre Voyager prêt à

- En mode autorotation, le moteur du être coupé. La temporisation pour pa ser du mode autorotation au mode vol sera de 5 à 10 secondes.
- En mode "vol", au pas mini, le mote donne 40% de sa puissance, au past staionnaire, 80% et au plein gaz 1001 Ainsi, le mode autorotation sera utili pour la mise en route de la radio sa risque de voir le moteur démane même si le manche n'est pas à bonne place, et aussi pour l'arrêt d rotor. De plus, le moteur n'arrête jama d'entraîner le rotor, on ne risque pas à freiner exagérément le rotor en abai sant le manche de gaz/pas en vol. Ce équivalent à la fonction "Idle-up" be connue sur les hélicos thermiques.

**Réglages** Notre Voyager est monté, il reste à affiner les réglages. Je suppose que vous êtes débutant (car le pilote confirmé n'a pas besoin de moi pour régler son modèle !). Pour le rotor, après avoir équilibré soigneusement les pales, nous allons régler le pas de stationnalre à +8°, le pas maxi sera de +12°, et le pas mini de -3° (si vraiment, vous n'avez jamais piloté, contentez vous même de 0° au mini).

#### Variateur

Il va falloir ensuite programmer le variateur. Commencez par débrancher les cosses du moteur pour ne pas risquer de faire démarrer le rotor.

- Si vous ne disposez pas d'une radio permettant de gérer la courbe de gaz, la procédure est la suivante:
- Allumez l'émetteur.
- Appuyez sur le bouton de mise en marche quelques secondes, la LED s'allume, puis s'éteint. Relâchez à ce moment, et la diode clignote lentement
- Mettez le manche de gaz/pas au pas mini, et appuyez brièvement sur le bouton, la LED clignote différemment.
- Mettez le manche légèrement au dessus du pas de stationnaire et appuyez une fois encore sur le bouton. Le variateur donnera le plein régime à partir de cette position de manche.
- Pour couper, appuyez sur le bouton jusqu'à extinction de la LED
- Si votre émetteur dispose du réglage de la courbe de gaz, la procédure est pratiquement iden**tique**, mais pour donner la position "plein gaz", mettez le manche tout en haut. La courbe de gaz sera alors réalisée sur l'émetteur de telle sorte que le moteur soit coupé gaz/pas en bas, que le moteur donne environ 80% de sa puissance au pas milieux (stationnaire), et le plein gaz manche en haut. Si votre radio autorise d'avantage de points, le premier point possible au dessus du pas mini pourra être monté vers 50 à 60 % de la puissance. Ceci donnera un régime plus constant au rotor, notamment dans les approches pentues.
- Si vous disposez d'une radio permettant à la fois de régler une courbe de gaz, d'une fonction autorotation, et d'une temporisation sur l'annulation de la fonction autorotation, je vous propo-se encore plus "soigné" :

FLYTIEST



**Stationnaire**: Dès le premier décollage, c'est l'extraordinaire stabilité du Voyager qui frappe l Le temps de trimmer l'anti-couple, de rectifier peine les trims de longitudinal et de latéral, et voilà notre Voyager immobile à 30 cm du sol... C'est assez bluffant, et très agréable. Les commandes sont très directes, franches, précises. Le servo d'anticouple numérique et ultra rapide fait merveille et la stabilité en lacet est étonnante, même sans le mode de verrouillage de cap. Au fil des vols, on se rend compte à quel point une mécanique aussi précise et avec aussi peu de frottements peut être agréable. Le Voyager répond à la moindre sollicitation avec des mouvements parfaitement proportionnés aux ordres. A noter que par vent fort latéral (environ 30 km/h), l'hélico se penche naturellement "vers" le vent, et ainsi, compense en grande partie de lui même la dérive que le vent essaye de lui imposer l Bon équilibre des surfaces latérales assurément I ll est presque surprenant de voir l'hélico, assez nettement incliné, ne demander que d'infimes corrections pour tenir le stationnaire dans ces conditions.

**Translations lentes :** Il suffit d'un rien pour lancer un déplacement. Un ordre juste suggéré et voilà notre Voyager parti. Il faut rester attentif, car les déplacements ne s'amortissent pas ou peu et il faut arrêter chaque translation par un "contre" soigné. Les translation latérales sont aisées et l'antcouple précis facilite la tenue de cap. L'effet de girouette est marqué (en mode gyro standard), mais la précision de la commande autorise vraiment un excellent contrôle.

**Translations rapides:** La motorisation d'origine, montée avec un pack 8 éléments 2400 mAh, permet de tranlater très honorablement. La vitesse est moyennement élevée, insuffisante pour passer de la voltige assurément, mais déjà bien assez grande pour un pilote néophyte qui fait ses première armes. Les trajectoires sont particulièrement tendues et surtout, une fois lancé, le Voyager ne demande que très peu de maintien de la pression à piquer pour conserver sa vitesse. Un bon équilibre entre le centre de gravité, la traînée aéro-dynamique du fuselage et le rotor. Ainsi, le pilotage en translation est vraiment très voisin de celui d'un avion, si ce n'est que l'anticouple doit impérativement être utilisé dans les virages. A 45° d'inclinaison, on doit soutenir par de la "profondeur" arrière de façon significative, mais sans jamais mollir sur l'anticouple. Les demitour par demi-huit paresseux sont très agréables et coulés.

Approches: L'approche sous faible pente en gardant de la vitesse demande à ce que le pas soit passablement diminué, car avec un pas qui ne décroît pas suffisamment, le Voyager "plane" et allonge redoutablement. J'utilise pour ma part une courbe de pas différente en stationnaire et en translation: assez plate autour du milieu pour le stationnaire, avec une descente de pas plus marquée sous le neutre pour les translations, les deux courbes étant sélectionnables en vol par u inter. Ainsi, je peux à la fois avoir un pilotage du pas très fin pour le stationnaire et un hélico qui descend facilement en translation. Les arrêts sont aisément précis, en cabrant le Voyager et en attendant l'arrêt effectif pour repasser simultanément fuselage horizontal et en remettant le pas de stationnaire. Aucune tendance à embarquer latéralement ou à tourner durant cette manceuvre.

Impression générale : Le Voyager en version de base donne le sentiment d'être déjà plus musclé que mpression generale: Le voyager en version de base donne le sentiment d'eue de la plus muscle que ses homologues. Plus musclé, mais aussi d'une précison de pilotage exceptionnelle. Aucun flou dans les commandes quelle que soit la phase de vol. Un réel bonheur, et un appareil tout à fait accessible comme premier modèle, car pas piégeant. Un mot de l'autonomie : cette bonne réserve de puissance est un peu coûteuse en énergie et les vols durent 5 minutes tout compris. Il faut donc, une fois que l'on est habitué aux translations, utiliser 3 minutes et demi environ en évolutions rapides, et garder une minute et demie pour travailler précise de soi en tationnaire et translations leptes près de soi en stationnaire et translations lentes.

Et avec le verrouillage de cap? Après avoir réalisé les premiers vols en mode gyro standard, les trims étant faits, l'anticouple étant réglé mécaniquement, le gyro est passé en mode verrouillage de cap, le mixage pass-yanticouple est supprimé. D'entrée de jeu, le Voyager affiche la différence I On décolle sans se soucier de l'anticouple, le gyro travaille pour nous I Que le vent soit de face ou pas, aucune importance, le cap est constant. Dans les translations latérales, l'effet de girouette disparaît complètement, c'en est presque trop facile I Après un peu de prise en main, on se rend compte que jouer à la balançoire gauche droite est enfantin I Sur les marches arrières, l'efficacité du gyro est évidente : l'hélico ne cherche plus à se remettre dans le sens de la marche. En translation, le verrouillage de capo impose plus que jamais de bien piloter l'anticouple. En effet, incliner l'hélico sans mettre d'anticouple met le Voyager en glissade, et si on tire en prime, ca peut faire très bizarre I C'est pourquoi il me semble impératif de faire son école de base sans utiliser le verrouillage de cap. Au moins au début, l'effet de girouette à du bon en translation. Mais une fois bien familiarisé avec ge de cap. Au moins au début, l'effet de girouette à du bon en translation. Mais une fois bien famillarisé avec la conjugaison inclinaison-anticouple, le passage au verrouillage de cap ne pose pas de problème. Il suffit de quelques vols pour s'y accoutumer et l'apprécier l Bien sûr, chaque erreur sur l'anticouple lors des sorties de virages est très visible, mais ça oblige à travailler... Ou serait le plaisir sinon ? En fait, j'ai très vite apprécié cette fonction et je dois dire que pour attaquer le pilotage en stationnaire de face, c'est carrément une aide incroyable ! On peut vraiment se concentrer sur son pilotage du cyclique sans trop avoir à faire avec l'anticouple. Impressionnant. Le couple G460T/DS 3781 est redoutablement efficace, même si l'investissement est

millimétré FLY International - Réf : 961029

SPECIAL HELICO ELECTRIQUE - SPECIAL HELICO ELECTRIC

Réglage du **gyro** Le gyros G460T peut fonctionner soit

en mode traditionnel, soit en verrouillage de cap. Si vous êtes débutant intégral, commencez par le mode traditionnel. Le verrouillage de cap facilite certes la vie, mais au départ, un hélico qui se remet face au vent, ça aide plutôt à comprendre comment ca vole ! De toutes façons, il est nécessaire d'effectuer quelques vols en mode traditionnel, et avec un gain faible, pour déterminer avec une grande précision le neutre du servo. Il sera pratiquement indispensable de régler mécaniquement (à la chape) le neutre de l'anticouple, afin de garder trim d'anticouple et sub-trim correspondant à "Zéro". Et pour cela, seuls des essais en vol permettent ce réglage très fin.

Ce n'est qu'une fois ce neutre parfaitement réglé que vous pourrez commuter le gyro sur la position verrouillage de cap, car lors de l'initialisation, le gyro se cale sur la position du manche "Zéro". Tout décalage est interprété comme une demande de rotation... La sensibilité du gyro se règle sur un curseur ou un potentiomètre de voie auxiliaire de l'émetteur, il suffit de diminuer progressivement la sensibilité en partant d'une sensibilité élevée, et ce jusqu'à ce que les oscillations de la poutre disparaissent.

Un point vraiment très important concerne le mixage pas->anticouple : en mode gyro standard, on adoptera un mixage très classique. Pour ma part, j'ai obtenu les valeurs suivantes : -8% au pas mini, +7% au pas maxi. Par contre, en mode Heading Lock (verrouillage de cap), ce mixage doit impérativement être supprimé totalement. Sans quoi, chaque variation de pas "demanderait" au gyro une rotation en lacet et l'hélico serait totalement incontrôlable. Ainsi, pour passer du mode gyro standard au mode verrouillage de cap, il ne suffit pas de basculer le micro switch sur le gyro, il faut aussi veiller à supprimer le mixage pas->anticouple

#### Finitions

Voilà, notre Voyager est maintenant presque opérationnel, il ne reste qu'à régler parfaitement le tracking. Les chapes ne peuvent se monter que on vole ?

SPECIAL HELICO ELECTRIQUE - J.



Et le Voyager devient **Scorpion** !
Je vous l'ai dit au débit de l'article, Azur

Modélisme ne s'est pas contenté de nous préter le Voyager en version de base, il nous a également prêté de quoi en faire une bête de course ! En l'occurrence, le moteur ferrite d'origine est remplacé par un brushless Hacker C-40 12s, un moteur récent, particulièrement compact, doté d'ailettes de ventilations, et conçu pour emmener le Voyager E avec un pack de 10 éléments. Nous utiliserons là encore des 2400 mAh Sanyo standards. Ce moteur est aussi léger, ce qui est bien agréable. Pour le contrôler, nous avons monté un variateur Schülze Future HO 46-60. Celui-ci ne dispose pas de BEC, et il faut donc alimenter la radio avec un accu 4 éléments supplémentaire. Ce variateur

présente une caractéristique intéressante : il possède un régulateur de régime (que l'on peut utiliser ou non). Ainsi, il va être possible de choisir un régime, et sans avoir à peaufiner de courbe de gaz, ce régime sera constant quoique l'on fasse avec le pas collectif, et même les besoins supplémentaire de puissance, lors de variations importantes de l'anticouple par exemple, seront automatiquement compensées... Idéal pour avoir un hélico très facile à piloter et très "propre" dans ses réactions

De plus, Azur nous a fait installer la carrosserie "Scorpion VE", également produite par JR Propo, qui va changer radicalement le look du Voyager ! JR propose aussi deux autres habillages pour le Voyager E : une carrosserie d'Ecureuil et une d'Agusta, forts symathiques également, pas totalement maquettes, mais qui permettront à ceux qui veulent voler réaliste de trouver un look adapté.

Le kit carrosserie du Scorpion VE comprend le fuselage en deux parties, moulées en fibre de verre avec gelcoat blanc. Le plan de joint est très fin et seuls les plus exigeants iront le poncer et le mastiquer. Les ouvertures latérales qui participent à la ventilation sont fraisées d'origine. La pseudo verrière est également en fibre, et elle est pré-ajustée au fuselage. Les pièces nécessaires au montage sont fournies, ainsi que les adhésifs pour le décor. Notons tout de suite que si le montage de la partie avant est sans la moindre difficulté, celui de la poutre arrière est un peu plus délicat et demande du soin. La partie avant reste aisément démontable et on garde donc un accès rapide et total aux éléments de la radio.

Là encore, je vous propose un petit roman photo sur le montage de cette motorisation et de cette carrosserie.



# Montage du moteur Hacker





- 1 Le moteur Hacher prend simp ment la place du ferrite d'origine, pe sez à bien régler l'entredent comprécédement.
- 2 Le variateur prend la place récepteur à l'avant, et un accu a réception est fixé sous cette platine, récepteur passe à l'ancienne place à variateur, afin de l'éloigner au ma mum des perturbation magnétique que peuvent engendre le moteur et variateur brushless. Notons au pass ge que nous passons de 8 éléments 10, toujours en 2400 mAh Sanyo.

# Montage de la carrosserie Scorpion VE





- i On remplace les fixation avant de cabine par un modèle plus long fourni.
- 2 On assemble le support de carénage arrière.
  3 On dépose le tube de queue après avoir débranché la commande d'anticouple.





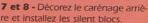




- 4 On enfile le support de carénage arrière sur la poutre, on retourne le support de poutre arrière, et on remet le tube de queue en place sans serrer, car il faudra refaire presque àla fin la tension de courroie.
- 5 et 6 On dépose le rotor antiicouple, puis le boitier d'anticouple, ceci pour pouvoir enfile par l'arrière l'anneau de mousse qui supporte l'arrière du carénage.







9 - Enfilez le carénage sur la poutre et fixez le par les deux vis BTR prévues. Il faut racourcir le support de commande d'AC arrière de quelques millimètres.

10 - Remontez l'anticouple, puis refaites la tension de la courroie et serrez les supports. Une opération délicate pour le support de carénage.







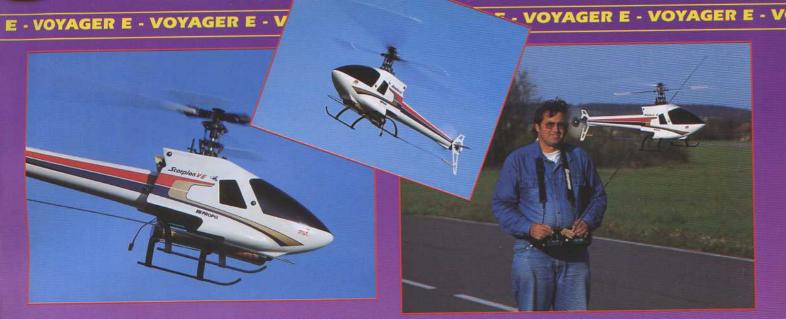
- 11 Décorez la partie avant et vissez le pare brise puis, installez les silent blocs de fixation.
- 12 Il est nécessaire de retailler le passage de l'accu pour recevoir le pack 10 éléments sous le fuselage.





106 FLY INTERNATIONAL

SPECIAL HELICO ELECTRIQUE -



**Régiages** Seul les réglage du variateur va être différent du cas précédent. Celui-ci possède un grand nombre de micro switchers qui permettent de le paramétrer en fonction de ses besoins. Nous allons donc le passer en configuration hélico, avec régime constant. Pour cela, la voie qui pilote le moteur pourra soit être désolidarisée du manche de gazpas, et amenée sur un curseur. Il suffira avant de décoller de monter ce curseur jusqu'à obtenir le régime souhaité. Ce peut être pratique le temps de trouver le régime qui vous convient. Autre solution, un inter, moteur coupé en bas, en marche en haut... Il faudra régler la course de la voie pour trouver le régime choisi. Troisième solution, garder le pilotage par courbe de gaz, mais réaliser une courbe plate, la hauteur du plateau correspondant au régime choisi. Le variateur assure un première montée en régime douce, en 10 secondes, c'est idéal | Comme décris plus haut, j'utilise la fonction autorotation pour couper complètement le moteur. En passant l'inter de la position autorotation à la position vol, le moteur démarre en 10 secondes et se stabilise au régime choisi. J'ai pour ma part retenu un régime de 1400 t/mn pour le stationnaire et 1500 t/mn pour les translations rapides (avec bien sur un peu moins de pas puisque l'on tourne plus

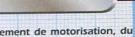
Après vol Un point très intéressant, c'est la température moteur après un vol : Les ailettes sont juste tièdes I Ainsi, il est tout à fait possible d'enchaîner un second vol dans la foulée, alors qu'avec le moteur ferrite, très chaud en fin de vol, il est vivement conseillé d'attendre 20 à 30 minutes pour laisser refroidir si on veut faire durer le moteur. Avec le C-40, je me contente d'attendre 10 minutes, plus par principe d'ailleurs, car le moteur est complètement revenu à la température ambiante dans ce laps de temps ! Voilà un des points forts de ces moteurs brushless récents : ils sont ventilés, leur corps alu évacue très rapidement la chaleur des bobinages, c'est idéal I

# Le bilan

Autant vous dire que je suis littéralement emballé par le Voyager, et ce quelle que soit la version. Bien sûr, quand on a goûté à la motorisation Brushless, on ne peut qu'avoir un faible pour elle... La mécanique du Voyager ne semble pour l'instant pas prendre de jeu, ce qui ne me surprend pas au vu du surdimensionnement des divers éléments, et les vibrations sont vraiment des plus réduites, tout ceci est un gage de longévité exceptionnelle pour cette machine. Il est certain que le prix du Voyager peut sembler vraiment élevé, mais il faut prendre conscience

que les machines plus économiques nécessitent souvent des options pour les fiabiliser, ou pour leur donner un pilotage plus précis, ou encaisser des puissances plus importantes... Ici, la machine de base est parfaite d'origine. Pas de pièces Tuning à prévoir, on est au top dès le départ... Le prix des pièces détachées n'est de plus pas des plus élevé par rapports à ses concurrents. Au final, seul l'investissement de base est plus élevé, mais sur le long terme, le Voyager ne coûte assurément pas plus cher qu'un autre. Et pour quelle qualité et quel agrément ! Alors, il ne vous tente pas, ce Voyager E 7 Moi, il m'a convaincu l

# FLY TEST



Préambule : Pourquoi refaire le Fly Test ? Il s'avère que le changement de motorisation, du nombre d'éléments et aussi le changement d'aérodynamique font que le comportement pour-rait bien ne plus être le même, il est logique de compléter ce que nous savons déjà !

Stationnaire: Le pilotage est encore simplifié, mais surtout, on ne s'embête plus à régler une courbe de gaz, le variateur s'occupe du régime constant, c'est extrêmement confortable! Entre le mode verrouillage de cap et le régime constant, réaliser des montées rapides ou descentes rapides bien verticales devient extrêmement simple. Le moteur donne une puissance très agréable, mais ne m'a pas donné l'impression d'être un "monstre". Je craignais un moteur trop brutal, il n'en est rien, c'est au contraire un moteur très souple, et l'hélico, s'il ne semble jamais manquer de pêche, reste très doux à contrôler, très précis. Il ne "mord" pas!

Translations lentes: Rien de particulier, mais on a le sentiment de piloter une autre machine, tant le volume est différent. Par vent latéral, on n'a moins cette sensation d'un appui "automatique", il faut un peu plus travailler, mais ça reste plutôt facile. L'effet de girouette semble inexistant, mais entre es surfaces latérales et le travail du conservateur de cap du gyro, diffi cile de savoir qui fait quoi...

Translations rapides: C'est là que l'on sent toute la différence! La vitesse en translation a nettement augmenté, je dirais de facilement 30 %. De ce fait, les virages à grande inclinaison sont plus faciles, ils ne freinent pratiquement pas le Voyager/Scorpion. De même, les resources dans le plan vertical montent bien mieux et les renversements sont plus beaux et plus faciles, si ce n'est que la rotation me semble demander une action un plus soutenue sur l'anticouple (sans doute du fait des surfaces latérales importantes qui s'opposent à la rotation). Point non négligeable, le Voyager muni de cette carrosserie se visualise bien mieux en vol, quand on est un peu loin: le plus grand volume, la poutre nettement plus visible, sont des atouts importants. En plus, il faut avouer qu'ainsi habillé, le Voyager est nettement plus beau qu'avec sa bulle d'entraînement! On a enfin le sentiment d'être passé sur une machine "sérieuse" pour les yeux des spectateurs. Il est évident que les bulles d'entraînement et les poutres toutes fines, ça fait un peu "joujou" pour le néophyte, et ce quelle que soit la qualité de la mécanique abritée. mécanique abritée.

Impression générale: Avec le ferrite, le Voyager était déjà un hélicoptère d'un agrément remarquable. Avec cette motorisation, on a le sentiment que tout est parfaitement cohérent, la puissance disponible colle à la perfection avec les caractéristiques de la machine, avec la visible robustesse de chaque élément, visiblement surdimensionnes quand on se contente du "petit" moteur. Le pilotage est d'une exceptionnelle souplesse, et j'avoue avoir pu faire de gros progrès dans mes trajectoires rapides avec le Voyager ainsi équipé, mais aussi dans le travail à faible vitesse, dans le plan vertical. En fait, je dois vous faire un aveu : je vais avoir beaucoup de mal à rendre le Voyager à Azur Modélisme... et même, je vais vite faire des économies... si vous voyez ce que je veux dire! Au fait, et l'autonomie ? Cette fois, les vols durent 8 minutes, ce qui est franchement bien et constitue le temps de vol idéal à mon goût. Avec des 3000 mAh, on va sans mal atteindre les 10 minutes, et même 11 avec les nouveaux 3300 mAh! Alors, qu'on ne me dise pas que les hélicos électriques, ça n'a pas assez d'autonomie... mAh! Alors, qu'on ne me dise pas que les hélicos électriques, ça n'a pas assez d'autonomie... D'autant que le temps de remplir un réservoir, de mettre en route un moteur thermique, il est évident que l'on a déjà fait un premier vol complet avec un Voyager...

apier millimètré FLY International - Réf : 961029

107