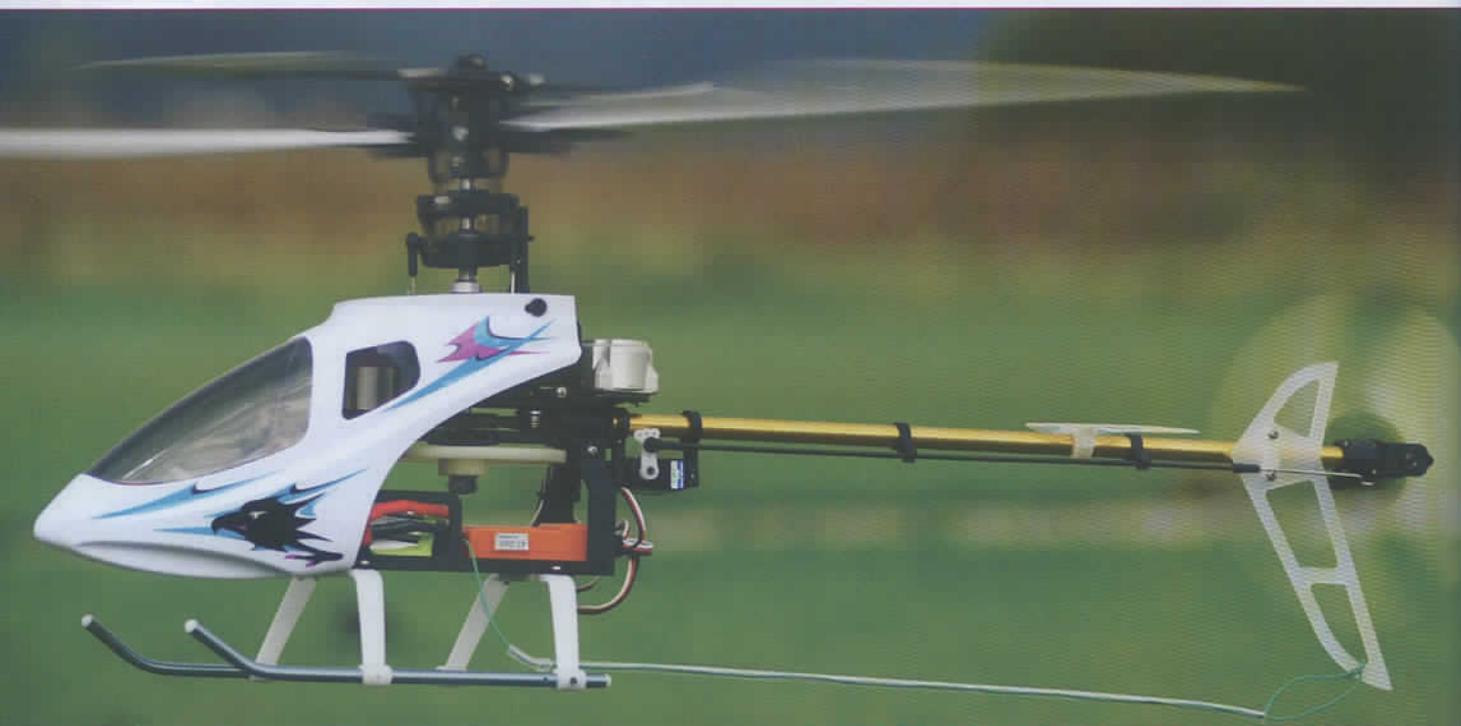


# TINY III CP EVO

## UN EXEMPLE DE TUNING S

FLY a déjà testé le Tiny III P dans son numéro 147. Le Tiny III CP est un hélicoptère de 600 mm de diamètre rotor, évolutif grâce à une batterie de pièces "option", ou "tuning" comme il est usuel de parler. Ici, nous allons étudier la pose d'options sur la version EVO, qui possède déjà d'origine nombre de raffinements par rapport à la version de base, comme un châssis nettement plus rigide. Chaque modèle est bien sûr différent et s'il est difficile de généraliser toutes les opérations de Tuning, voici par l'exemple quelques possibilités qui vont radicalement transformer un kit RTF en modèle d'exception.



Le Tiny III Evo est déjà une version améliorée du III. Mais on peut encore considérablement améliorer ses performances avec quelques options.

### Du Tiny III CP au III CP EVO plus options

Commençons par parler de la courroie, le fait de remplacer la transmission rigide par celle-ci améliore plusieurs choses :

- Tout d'abord la courroie est un mode de transmission plus souple, si cela force trop, celle-ci saute tout simplement sans gros dégâts, voir aucun. Si vous forcez avec une transmission rigide, généralement les pignons cassent.
- Deuxièmement point important, c'est le gain de poids, bon nombre de paliers avec des roulements sont supprimés. Le carter du boîtier d'anticouple s'en trouve simplifié et bien sûr est plus léger.

- Ensuite sur l'EVO, il y a ce nouveau châssis tout moulé en plastique remplaçant le châssis en tiges carbone. Le nouveau a fière allure, l'accroche des éléments radio est bien meilleure.

- Pour la batterie Lipo, c'est la même chose, son emplacement est meilleur et



**A gauche, la transmission à pignons d'origine, et à droite, la transmission option, par courroie. Plus souple, plus légère et plus tolérante aux chocs.**

plus facile. De plus, en déplaçant celle-ci un peu vers l'avant, on peut faire varier le centrage de l'hélico.

- La nouvelle cabine de l'EVO donne moins l'impression de fragilité : en effet celle-ci à une épaisseur plus importante. Sa décoration à base de vert est fort sympathique.



### Du moteur ferrite au brushless

Le moteur est de type brushless à cage tournante avec un KV de 3000 trs/mn/v. Il est équipé d'un contrôleur

25 A. Le moteur et le contrôleur sont tous deux équipés de prises, il n'y a donc aucune opération de soudure à faire, hormis peut-être du côté des accus.

Voyons le montage maintenant. Commencer par démonter l'ancien moteur pour le remplacer par le nou-

# DE MHD R UN HELICO RTF

Texte :

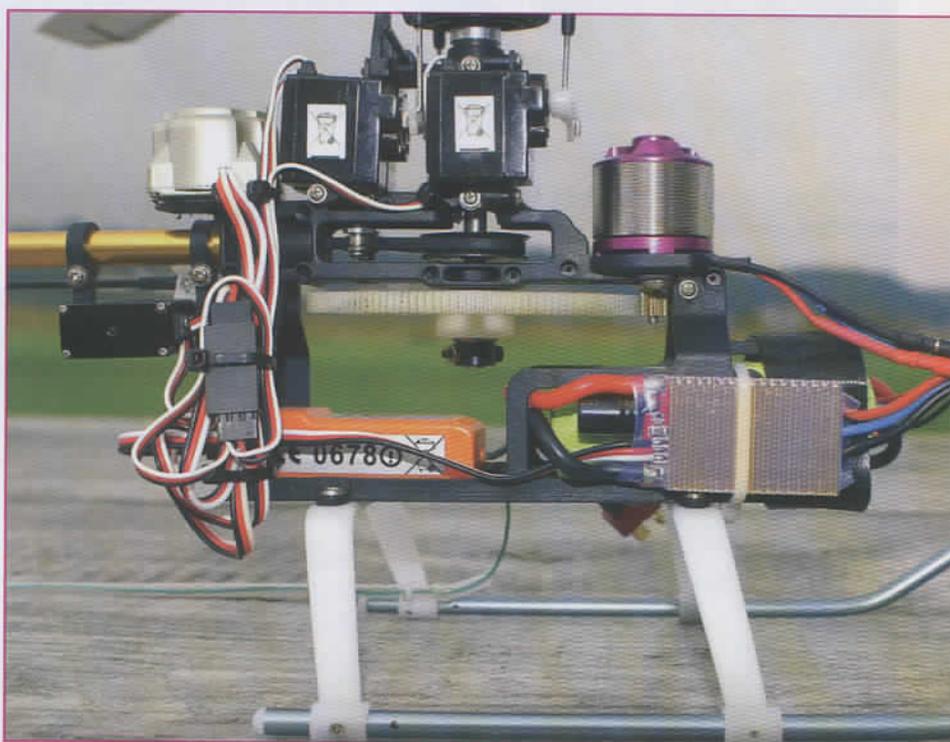
Pascal Brianchon

Photos :

Pascal Brianchon



**A nouveau le comparatif entre la version Tiny III, ci-dessus, et EVO plus options à droite : on note le nouveau châssis bien plus facile à équiper, le montage du moteur Brushless, la transmission d'anti-couple à courroie, mais aussi un train bien plus sérieux.**



veau. Avant de monter celui-ci, il va falloir insérer le pignon, 3 dentures existant 9, 10 et 11 dents (pour ma part, j'ai choisi l'intermédiaire de 10 dents) sur l'arbre du moteur. J'ai choisi le mode opératoire suivant :

- J'ai chauffé un peu le pignon afin qu'il se dilate, puis je l'ai fait pénétrer très légèrement sur l'arbre.

- Ensuite je me suis servi d'une perceuse à colonne pour insérer le pignon : J'ai placé les 3 mors du mandrin de la perceuse sur le pignon et j'ai ensuite "fait comme ci je peçais".

- J'ai descendu le pignon jusqu'à ce que l'arbre moteur dépasse d'environ 1,5 à 2 mm du pignon

Vous pouvez réaliser cette opération avec un étau en utilisant des cales en alu par exemple pour ne pas endommager que ce soit le moteur ou le pignon.

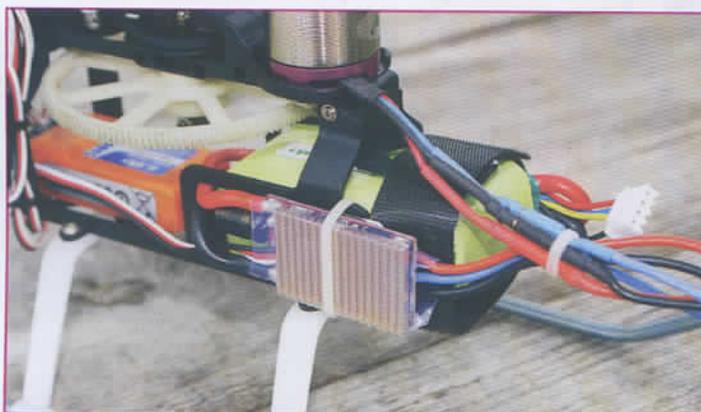
Il ne reste plus maintenant qu'à remonter le moteur, cette fois-ci Brushless, sur le châssis. Il faut utiliser les vis de fixations fournies avec le moteur.

Une fois cette opération terminée, il va falloir régler l'entre dents, c'est-à-dire le jeu entre le pignon moteur et la grande couronne en plastique. Pour cela, 2 solutions, si vous avez l'habitude vous pouvez le régler je dirais manuellement et à l'œil sinon vous pouvez utiliser une fine bande de papier d'une largeur d'environ 5 mm en la faisant glisser entre les pignons puis serrez le moteur. Vérifier ensuite s'il y a du jeu mais pas trop non plus. En lançant la grande couronne blanche, elle doit tourner librement et faire plusieurs tours sans forcer.

J'ai fixé le contrôleur sur le côté avant droit du châssis avec un collier.



**Option intéressante à plus d'un titre, le moteur brushless : pratiquement inusable, il offre un gain de poids et de puissance non négligeables. Le pignon doit être monté en force avec précautions.**



**Le contrôleur est fixé par des colliers rilsan.**

## Monter une carrosserie semi-maquette

En regardant les photos du Jet Ranger, j'ai fini par craquer. J'ai donc commandé celui-ci. A l'ouverture de la boîte, quelle n'a pas été ma surprise, le fuselage est entièrement décoré, la décoration est sublime et super bien réalisée. Dans la boîte, il y a toutes les vis nécessaires, un train d'atterrissage et un châssis inférieur conçu spécialement



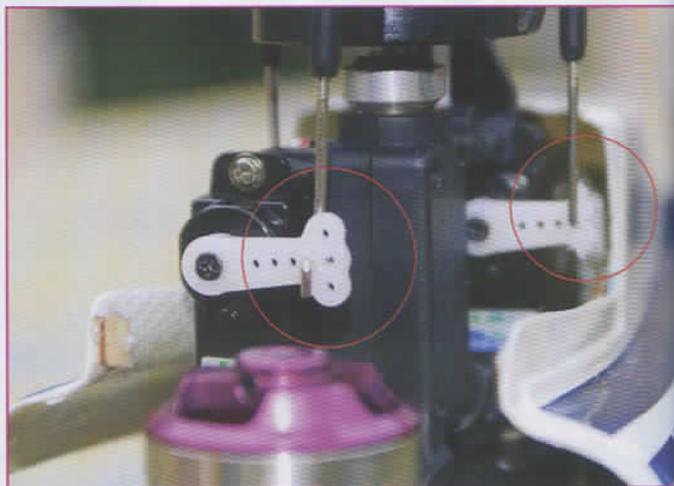
L'option "carrosserie" est idéale pour le pilote recherchant autre chose que la voltige et le 3D. Le vol réaliste, dit "maquette" n'est pas réservé qu'aux hélicoptères de grande taille, la preuve !



La tête de rotor du Tiny CP III Evo.



La mécanique d'origine se loge dans la carrosserie moyennant un démontage de l'anticouple.



Décaler les trois points d'ancrage des commandes permet de raccourcir le palonnier qui sinon est gêné par la carrosserie.



Les vis du train servent aussi à immobiliser la carrosserie sur le châssis. Pour les vis parker devant prendre sur la coque, il est bon de renforcer par un petit bloc de bois.



Il est ici indispensable d'aménager un passage pour la commande d'anticouple.

Avouez que ça change de la bulle "trainer" !



pour le Jet Ranger. Le fuselage se sépare en 2, il ne reste qu'un très peu de travail. Il faut percer des trous pour fixer la partie avant sur la partie arrière, puis coller les petits carrés de bois derrière les trous afin d'assurer le maintien de la petite vis à bois. Les mêmes actions sont à réaliser pour la fixation de la vitre avant. Afin de réaliser le montage du Tiny dans le Jet Ranger, faut procéder à quelques modifications :

- Démontez le boîtier d'anti-couple afin de passer la mécanique dans le fuselage.
- Interchangez le châssis inférieur.
- Enlever tous les supports plastiques



### Maintenant, notre Tiny III a tout d'un "grand".

- de la commande d'anti-couple.
- Décaler les commandes du plateau cyclique d'un trou vers l'intérieur sur les 3 palonniers de servos.
- Couper ensuite la partie en trop du palonnier afin qu'elle ne vienne pas frotter sur la partie avant du fuselage.
- Afin de parfaire l'alignement de la mécanique, il faut couper de 1 mm les

- 2 plots situés à l'avant du châssis inférieur servant à la fixation du train d'atterrissage.
- Il n'y a plus qu'à monter la mécanique dans le fuseau.
- Une fois tout fixé, vous allez vous apercevoir que le renvoi du boîtier de la commande d'anti-couple vient frotter sur le capot arrière. J'ai donc réalisé une rainure d'une largeur de 3 mm sur une longueur de 10 mm (voir photo).

### Conclusion

J'ai donc été agréablement surpris par le Tiny 3. Il est bien sûr adapté aux personnes n'ayant jamais pratiquée la discipline hélico puisqu'il ne nécessite aucun réglage à la sortie de la boîte. Chose que j'ai pu constater dans mon club, ou plusieurs débutants ont acheté ce petit hélico et en très peu de temps savent déjà tenir un stationnaire.



#### VERSION TRAINER

**En salle :** Afin d'être le plus rigoureux possible, je me suis placé en tant que novice. Je n'ai donc rien vérifié, ni le pas, ni le sens des gouvernes. J'ai juste rechargé le pack d'accus. Premier décollage, réglages des trims. Le centrage n'étant pas assez avant, il faut trimmer un peu en avant. Je suis étonnamment surpris, il n'y a pas de tracking, l'hélico décolle bien manche de pas au milieu. C'est donc plutôt excellent. La stabilité est très bonne, je suis surpris par la translation car bien souvent ces petits hélicos font beaucoup d'auto cabrage dès qu'ils prennent de la vitesse, là il y en a très peu, c'est très appréciable. Autre point à noter, pendant ce vol je n'ai eu aucun parasite radio souvent inhérent aux hélicos électriques et surtout en FM. Hormis le trim piqueur, je suis bluffé, je n'ai fait aucun autres réglages ! Les translations rapides ne posent aucun problème, hormis peut-être la vitesse de l'hélico qui peut très rapidement être élevée. Les cercles à grande inclinaison (au moins 45°) sont un régal.

**En extérieur :** Le stationnaire est stable, ceci dit, il est sensible aux rafales de vent avec une impression d'autocabrage lors de celles-ci. Passons maintenant à la translation. La puissance moteur est au rendez-vous, les trajectoires lentes sont sans problème, toutefois celles à vitesse élevée sont un peu difficiles à tenir, je retrouve la même sensation d'autocabrage. Après analyse, il me semble bien que la tête de rotor est un peu trop souple au niveau de l'amortissement et le centrage pas assez avant. Ne pas hésiter à mettre quelques grammes de plomb dans le nez de la machine.

**Volage :** Côté volage élémentaire, la boucle passe tout comme le tonneau. Néanmoins, ne pas oublier de basculer le bouton d'ide up afin de maintenir un régime moteur normal lors du passage en pas négatif. Le vol dos est même réalisable avec un peu d'habitude. Attention en vol d'extérieur à ne pas trop s'éloigner, le Tiny est petit et on le perd vite des yeux.

#### VERSION JET RANGER

**En indoor :** Arrivé à la salle, le Jet Ranger ne laisse pas indifférents les autres modélistes. Premier décollage, réglage des trims, aucune vibration. L'hélico étant un peu plus lourd qu'en version trainer, le stationnaire est encore plus stable. Les translations sont un régal, cependant attention, avec le fuselage, la vitesse augmente d'avantage et les murs peuvent se rapprocher très vite voir même très vite ! Quel bonheur en vol, et surtout quel réalisme. Il est tout simplement magnifique.

Papier millimétré FLY International - Réf. 961029

# ESSAI HELICO

Nom	Tiny III CP EVO
Fabricant	
Importateur	MHD
Prix indicatif	

### Type de modèle

Hélico électrique pas collectif

### Moteur

Fourni à balais

### Moteur pour l'essai

Brushless option MHD

### Mode fabrication

- Kit prêt à voler, modifié par pièces options.
- Châssis nylon
- Carrosserie thermo-formée

### Fonctions commandées

- Cyclique AV/AR
- Cyclique latéral
- Anticouple
- Gaz/Pas



Diamètre Rotor	600 mm
Diamètre Anti-couple	125 mm
Diamètre barre de Bell	mm
Longueur sans pales	540 mm
Longueur avec pales	mm
Hauteur hors tout	225 mm
Largeur max	mm
Profil des pales	Symétrique
Palètes barre de Bell	mm
Forme des pales	
Masse annoncée	g
Masse obtenue	560 g

### BILAN DU TEST

**CONSTRUCTION**  
Facile  Moyen  Délicat  Difficile

**PILOTAGE**  
Débutant  Confirmé  Expert

**QUALITE DU KIT**  
Mauvais  Correct  Extra

**QUALITES DE VOL**  
Dangereux  Standard  Fabuleux

**ESSAI**  
**HELICO**

Nom	Eco 8 Royal
Fabricant	Ikarus
Importateur	Ikarus France
Prix indicatif	209 Euros

- Type de modèle
- Hélicoptère électrique
- Moteur
- Brushless Ikarus H8
- Moteur pour l'essai
- Helios 34

- Mode fabrication
- Kit à monter
  - Châssis moulé en plastique armé fibre, poutre alu, cabine en nylon moulé.

- Fonctions commandées
- Cyclique AV/AR
  - Cyclique latéral
  - Anticouple
  - Gaz/Pas



Diamètre Rotor :	1060 mm
Diamètre Anti-couple :	225 mm
Diamètre barre de Bell :	480 mm
Longueur sans pales :	1000 mm
Longueur avec pales :	1300 mm
Hauteur hors tout :	330 mm
Largeur max :	195 mm
Profil des pales :	Plan convexe
Palettes barre de Bell :	80 x 40 mm
Forme des pales :	Rectangle
Masse annoncée :	1500 g
Masse obtenue :	1585/1720 g

**BILAN DU TEST**

**CONSTRUCTION**

Facile **Moyen** Délicat Difficile

**PILOTAGE**

Débutant **Confirmé** Expert

**QUALITE DU KIT**

Mauvais **Correct** Extra

**QUALITES DE VOL**

Dangereux **Standard** Fabuleux

# ECO

## LE RETOUR

Les débuts de l'hélicoptère électriques n'ont pas été chose facile. Longtemps, le rendement des moteurs n'a pas été bien élevé, et les accus sont restés lourds et de faible capacité. De nombreuses tentatives d'électrifications d'hélicoptères ont été menées, peu ont connu le succès. Pour démocratiser l'hélicoptère électrique il fallait de plus réussir à concevoir un modèle « bon marché ». C'est Norbert Grüntjens (Ikarus) qui trouva le bon compromis et lança, il y a déjà pratiquement 15 ans, l'Eco 8.

Texte : **Jean-Louis Coussot** Photos : **Jean-Louis Coussot**



C'est plus qu'un lifting qui sépare l'Eco 8 Royal de l'Eco 8 original : la structure a été complètement repensée en fonction des motorisations électriques modernes et de accus Lipo.

Les présentations de cette machine dans les salons de l'époque mettaient en avant des autonomies de près de 10 minutes (ce qui avec les motorisations « standard » et les accus « tout aussi standard » de l'époque était légèrement exagéré, il fallait des moteurs spéciaux et des accus très bien sélectionnés pour arriver à ce résultat, mais c'était de toutes façons très supérieur à ce que tous les autres obtenaient...). Les vidéos montraient un hélicoptère agile, vif, bref, très attrayant. On note qu'il s'agissait d'un modèle à pas collectif, jugé d'emblée plus efficace qu'un pas fixe. De plus, Ikarus avait mis au point un très astucieux système mécanique de mélange pas collectif-anticouple, qui permettait de se contenter d'un émetteur 4 voies classique, sans la moindre fonction hélico, pour piloter l'Eco 8. Avec ce système, la commande du plateau cyclique était de type H1 (1 servo

par fonction, pas de mixages). Il était également possible en utilisant un émetteur hélico de monter l'Eco 8 sans le mixage mécanique d'anticouple, et avec le plateau cyclique commandé en direct par 3 servos, en mode dit H4, les trois servos agissant de concert pour le collectif, deux agissant pour le cyclique latéral et un pour le longitudinal, ce qui simplifie considérablement la mécanique, mais impose les mixages adéquats à l'émetteur. Capable d'utiliser des moteurs ferrites très bon marché, d'utiliser des packs Ni-Cd de 2400 mAh en 8 éléments (d'où le 8 d'Eco 8...) accessibles, de se contenter d'un ensemble radio 4 voies de base et de 4 mini servos déjà devenus très abordables, l'Eco 8 avait tout pour devenir le premier hélicoptère électrique à succès. Et ce fût non seulement le cas, mais il montra la voie à tout le monde, et je considère que tous les hélicoptères électriques entre 80 et

110 cm de diamètre rotor actuels doivent beaucoup à cette machine simple, légère, pleine de bon sens qu'avait inventé Ikarus. D'ailleurs, Ikarus a depuis été à nouveau précurseur dans le domaine de l'hélicoptère indoor en industrialisant le Pixel d'Alexander von Rostyne, qui devint l'Eco Picco, qui fût copié et recopié et là encore permis l'énorme développement du hélicoptère électrique depuis 5 ans.

**Royal**  
Annoncé dès 2006, l'Eco 8 Royal est fait arrivé mi-2007 sur le marché et constitue une évolution de l'Eco 8 original, conservant bon nombre d'éléments de l'original qui n'ont pas de son majeure d'évoluer, et changeant radicalement tout ce qui, du fait de la révolution qu'ont apporté moteurs brushless et accus Lipo ne « tenait plus la route » sur la version initiale. Ainsi,

# ROYAL

## DU PRECURSEUR



**Voici le kit du "Royal", version sans motorisation. Oui, il y a un peu de travail, mais la notice est parfaitement détaillée, et vous allez avoir dans ces pages la version "roman-photo"... Alors, aucune raison de ne pas essayer.**

puissance des moteurs s'est tellement accrue que la châssis ultra simple mais si souple a été remplacé par un châssis en plastique armé fibre de verre, moulé, d'une rigidité sans commune mesure, et portant toujours capable d'utiliser la plaque de base de la mécanique Eco 8 d'origine. Le logement d'accu a été totalement repensé, pour être capable de recevoir aussi bien des accus Ni-Cd (même si ceux-ci ne présentent plus guère d'intérêt aujourd'hui), Ni-Mh, et surtout Lipo. A ce niveau, on note que le porte accu est conçu pour des 3 ou 4 S, avec des capacités pouvant varier de 4000 à ... 10 000 mAh ! Oui, vous avez bien lu, 10 000 mAh ! C'est énorme et ça peut conférer à cet Eco 8 Royal des autonomies record dépassant certainement la demi-heure, sans la moindre difficulté autre que le prix à payer pour un tel pack...

Le Royal voit aussi sa tête modifiée tant au niveau de la commande de pas que de celle de la barre de Bell, tout dans le sens d'une plus grande rigidité.

Par contre, le Royal ne peut plus être équipé du mixage mécanique Pas collectif-anticouple, et ceci pour deux raisons : la commande du plateau

cyclique est exclusivement de type CCPM 120°, et donc ce n'est pas un servo unique qui gère le pas collectif, et d'autre part, le fait que les émetteurs programmables se soient généralisés avec les fonctions hélicos disponibles, plus les gyroscopes piezo à mode verrouillage de cap eux aussi répandus et abordables, font que le paramètre économique du mixage mécanique n'a plus lieu d'être.

Parmi les nouveautés, on peut aussi signaler la bulle, au look repensé, mais surtout livrée en nylon moulé en deux coquilles déjà collées ensemble, et bulle fumée également collée et vissée. Même les trous de fixation sont percés et munis de passe-fils. Il ne restera sur cette bulle que le décor à poser.

Le train est également nouveau, il ne sert plus de support aux accus et la garde au sol a été nettement augmentée, ce qui est très bien pour l'anticouple qui était vraiment près du sol dans la version d'origine.

Les pales bois n'ont pas changé, par contre, les pales du rotor anticouple sont nouvelles, plus de diamètre, mais plus fines avec une forme bien plus moderne.

Voilà pour le passage de l'Eco 8 à L'Eco

8 Royal. Globalement, les évolutions sont nombreuses, même si les « fondamentaux » qui ont fait le succès de l'Eco 8 ont su être conservés. Le modèle va être un peu plus facile à assembler, et surtout est bien adapté aux motorisations modernes, beaucoup plus puissantes que celles d'il y a 15 ans !

### Les kits

Le « Royal » est proposé en version cellule seule ou en version avec motorisation incluse (moteur et contrôleur). Le kit est entièrement à monter, ce qui, je l'ai écrit plus tôt dans ce numéro, représente certes un travail supplémentaire, mais offre l'énorme avantage que vous allez connaître votre modèle dans ses moindres détails, et pas là même, vous ne serez pas dans l'inconnu quand il faudra l'entretenir, remplacer des pièces, soit par usure, soit suite à un atterrissage plus dur que prévu... Pour quelqu'un qui monte son premier hélicoptère, comptez un week-end complet pour l'assemblage. Le modélisme déjà très expérimenté pourra en ne traînant pas réaliser ce montage en une journée bien remplie.

On notera que la notice est remarqua-

blement détaillée, et que l'ordre de montage est d'une logique à toute épreuve. Le montage de la tête de rotor en particulier a été divisé en 6 étapes, ce qui permet de parfaitement s'y retrouver dans la logique du montage. Attention toutefois : lors de la sortie de l'Eco 8 Royal, il été découvert qu'en évolutions très « soutenues », la tête pouvait rencontrer quelques problèmes et ceci a été résolu en inversant le montage des pieds de pales, ce qui fait monter une grande partie de la tête à « l'envers ». Ainsi, un additif à la notice a été ajouté, qui pour l'étape du montage du compensateur de pas et les 6 étapes du montage de la tête vient se substituer aux pages correspondantes de la notice d'origine. Cet additif est en principe mis dans toutes les boîtes, mais au cas-ou, sachez qu'il est aussi disponible en téléchargement gratuit sur le site internet d'Ikarus. Pour notre essai, nous avons directement appliqué le montage proposé par cet additif.

Dans la boîte, on trouve bien sûr tout de suite la bulle, et ensuite, l'ensemble des pièces ensachées dans une multitude de pochettes multi-compartmentées. Aucune numérotation des pochettes n'apparaît et lors du montage, on se rend vite compte qu'il faut « piocher » dans les compartiments sans logique évidente. C'est un peu dommage, car des pièces ensachées par étapes avec des numéros correspondant aux étapes de la notice serait une aide précieuse pour le monteur novice (et pour les autres aussi...).

On note les flancs de châssis moulés de belle facture.

Le plateau cyclique n'est plus du tout celui d'origine, mais semble dériver de celui des Eco 7 plus récents et donc, comme je l'ai écrit plus haut, est de type CCPM 120°.

On note encore le tube de queue en alu recouvert d'une finition noire brillante plastifiée, plus « classieuse » que l'alu brut de la version d'origine, mais restant d'une grande légèreté.



**Le set de motorisation Ikarus livré avec la version correspondante du kit ou disponible en accessoires.**

Le kit avec motorisation ajoute un moteur brushless à cage tournante « H8 » conçu pour 8 à 12 éléments NiCd ou NiMH, ou 3 à 4 éléments Lipo. Son

Kv est de 1500 t/mn/V et la consommation optimale est de 25A, 40 A maxi en continu, 50 A pour une durée inférieure à 1 minute. C'est un moteur de 35 mm de diamètre, 48 mm de long, à arbre de 5 mm de diamètre, et qui pèse 151 g. Il utilisera un pignon de 19 dents en moyenne pour l'utilisation en 3 éléments Lipo et pour une utilisation « école ».

Le contrôleur fourni avec ce moteur est un Lexors H40, donc conçu pour 40 A maxi en continu.

Au niveau prix, le kit nu est d'un coût on ne peut plus accessible : 209 euros. La version avec motorisation monte sérieusement en tarif : 485 euros. L'ensemble de motorisation est proposé seul à 304 euros, et il faut bien admettre que le côté économique de l'Eco 8 est un peu atténué par le prix de cet ensemble de motorisation (du moins, par rapport à l'offre du marché actuel en matière de moteurs et contrôleurs brushless). Mais le moteur semble bien, sous la marque Ikarus, être en fait issu des chaînes de fabrication d'un de meilleurs fabricants de moteurs brushless allemands, ceci explique cela.

## Equipements

Côté servos, on sera tenu à un format assez précis, puisque les emplacements sont déjà préparés sur le châssis. Ikarus propose les Lexors Mini 400 BB pile aux cotés d'installation.

Pour le gyroscope, Ikarus propose soit le "Mini Gyro" de 13.9 g, soit son "Profi Micro Gyro" avec verrouillage de cap.

Il faudra un récepteur 5 voies minimum, avec un émetteur disposant des mixages hélico (CCPM en particulier), à moins d'utiliser le récepteur Ikarus Gigatronic qui intègre les mixages, et dans ce cas, un émetteur de base 4 voies peut suffire.

Enfin, le pack d'accus de propulsion conseillé est un 3S2P de 5000 mAh. On note qu'il est possible d'installer sans problème des packs de 4000 à 10 000 mAh...

Notez bien qu'il n'est plus évoqué le fait de monter l'Eco 8 Royal avec un moteur ferrite à balais...

Même si ça reste possible et que ça peut sembler plus économique, la faible durée de vie de ces moteurs, leur grosse consommation pour peu de puissance, tout fait qu'il est en réalité bien



Les servos proposés par Ikarus sont des Mini 400 BB



Le Profi Micro Gyro Ikarus, à verrouillage de cap, ultra léger et vraiment très peu encombrant.

moins coûteux de monter d'emblée un moteur brushless.

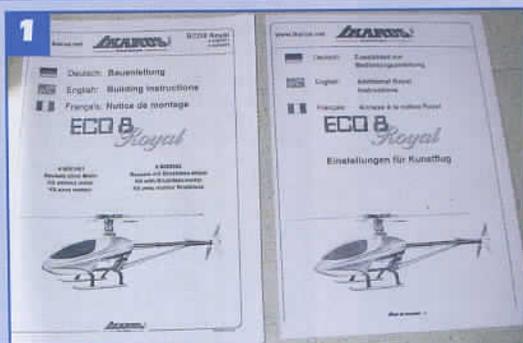
## Options

Comme le kit original, le "Royal" est livré sans la roue libre. Même si ça n'est plus totalement indispensable avec les moteurs brushless, c'est une sécurité d'acheter l'option qui est restée la même que pour l'Eco 8 d'origine. J'ai aussi noté que le pignon de la transmission d'anticouple était désormais fourni en version « nylon ». La vis de pression qui le bloque peut très facilement endommager son filetage et donc pour la fiabilité dans le temps, il ne semble que monter d'origine le métal pignon, mais en version métallique est prudent. Il est au catalogue Ikarus bien sûr.

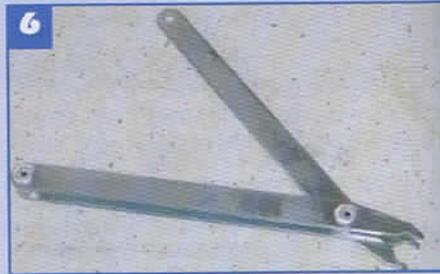
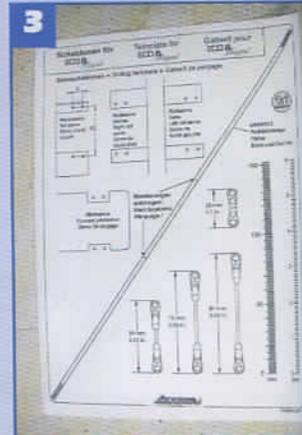
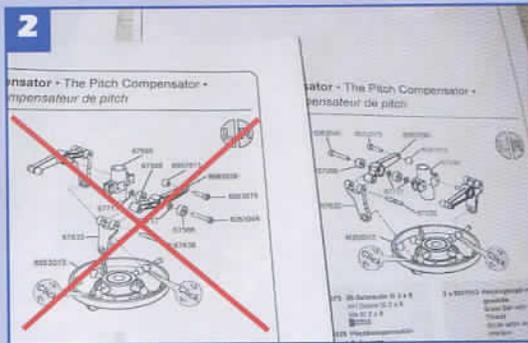
## Montage

Comme il y a 5 ans pour l'Eco 8, nous propose un montage archi complet en images, non pas que la notice soit insuffisante, mais pour que vous ayez une vraie vision de ce que sera le montage d'un hélicoptère de A à Z.

## 1 - AVANT DE COMMENCER LE MONTAGE



**1** - Commencez par étudier la notice d'un bout à l'autre. Vous devez disposer de l'additif (à droite) qui modifie le montage de la tête de rotor. **2** - Pour ne pas faire d'erreur, repérez les étapes qui sont modifiées, et barrez les sur la notice de base. **3** - Notez que vous disposez aussi d'une feuille où les pièces à régler à une longueur précise sont dessinées à l'échelle. Vérifiez tout de même à l'aide d'un réglé que la photocopie n'a pas modifié cette échelle.

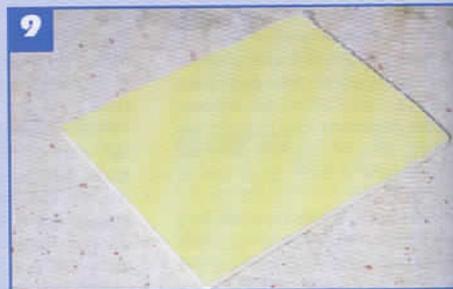


**4** - Munissez vous d'un jeu assez complet de tournevis, comprenant les embouts plats, cruciformes et hexagonaux extérieur (allen) et intérieur. **5** - Très pratique, la mini quadruple clé hexagonale intérieure de Tamiya... **6** - Il vous faudra l'indispensable pince à chapes à boules.



**7** - A prévoir impérativement, le flacon de frein-filet "moyen". Vous l'utiliserez pour assurer les liaisons par vissage métal sur métal, sauf dans le cas d'écrous nylstop pour lesquels le freinage est lié à une bague nylon intégrée à l'écrou. N'utilisez pas non plus de frein filet pour les vis prises dans du plastique, le produit n'est pas fait pour ça, peut dégrader le plastique et le vissage dans du plastique est auto-freinant.

**8** - A préparer également, la graisse au téflon, qui sera appliquée sur les pièces en mouvement quand il n'y a pas de roulement à billes.



**9** - L'adhésif double face avec couche de mousse de 1 à 2 mm d'épaisseur est également un accessoire très utile pour fixer récepteur, gyroscope...

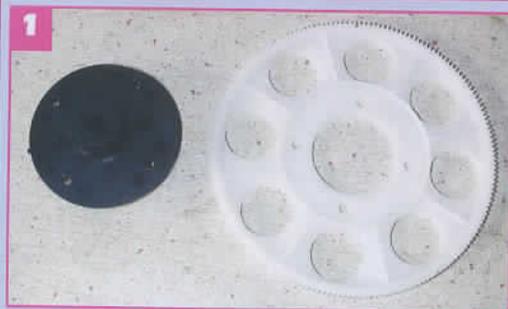
## 2 - PRENDRE LES BONNES HABITUDES DES LE DEBUT



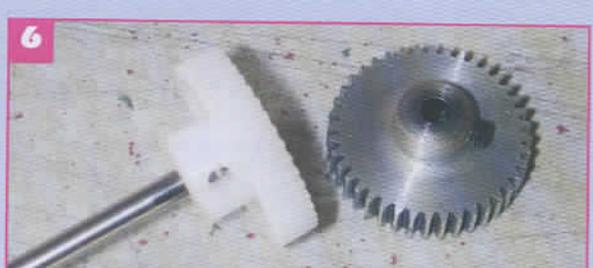
**1** - Videz chaque sachet ou sous-sachet dans une petite boîte en plastique, ou à défaut des tasses ou gobelets. Tenez ces rangements ordonnés, toujours éloignés du bord du plan de travail (en faire tomber un équivaut à coup sûr à perdre des pièces...). Au passage, aménagez un plan de travail propre, dégagé, clair. **2 et 3** - Munissez vous d'un pied à coulisse et quand la notice vous indique une taille de roulement ou de vis, utilisez le systématiquement pour vérifier que vous prenez la bonne pièce. Ne choisissez jamais en vous disant "ça doit être ça, il est illusoire d'espérer reconnaître à coup sûr une Vis M 2 x 12 d'une M2 x 14 par exemple.



## 3 - EQUIPEMENT DE LA PLAQUE DE BASE

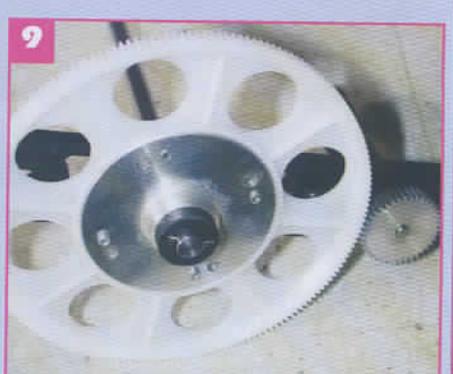


Allez, cette fois, c'est parti ! **1** - Nous commençons par l'assemblage de la couronne principale (pièce d'usure qui sera remplacée dès que des dents seront usées ou endommagées) sur son support. D'origine, celui-ci ne comporte pas de système de roue libre. **2** - Comme je l'ai écrit dans le début du texte, j'ai choisi de monter la roue libre disponible en option. Nous votons ici la pièce standard en plastique et la roue libre, métallique. **3** - Le support (ou la roue libre) est vissé sous la couronne. Dans le cas du montage de la roue libre, on utilisera du frein filet sur les vis puisqu'il s'agit d'un assemblage vis métal sur métal. Dans le cas de la pièce plastique, pas de frein filet.



**4** - Montez deux roulements 3 x 7 x 3 dans le support de la transmission d'anticouple. **5** - Montez le support sur la plaque de base à l'aide de deux vis M 3 x 10 et écrous M3 Nylstop, ne serrez pas complètement.

**6** - Pour la transmission d'anticouple, un pignon plastique 40 dents est fourni. Lors du serrage de la vis de pression, il y a un risque d'arracher le plastique au moindre serrage un peu appuyé... J'ai préféré monter la même pièce, mais en version métal, disponible dans le catalogue Ikarus. Pas question de se retrouver avec un anticouple qui oublie de tourner...



**7** - L'axe de la transmission d'anticouple est glissé dans le support, puis, la poulie supérieure est montée, immobilisée par une vis de pression (serrage modéré). **8** - On met en place un roulement de 6 x 12 x 3 sous la plaque de base. **9** - Le mât rotor est enfilé dans l'ensemble couronne principale et dans le roulement de la plaque de base. Un pion vient assurer l'arrêt en rotation en bas du mât.

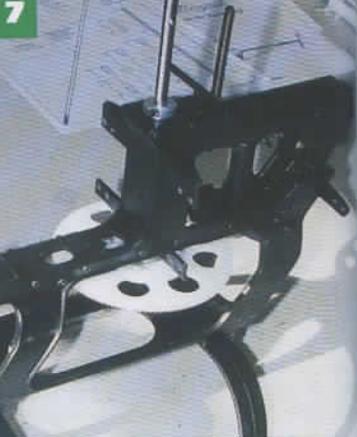
## 4 - ASSEMBLAGE DU CHASSIS



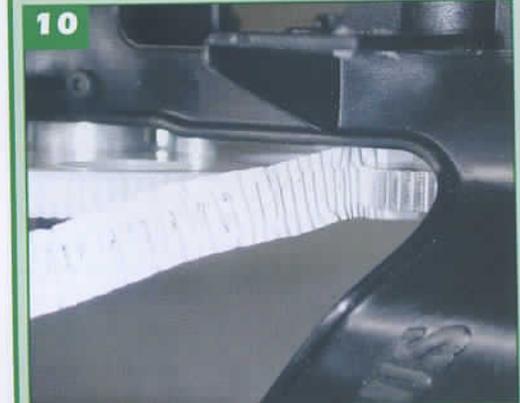
**1** - Voici les nouveaux flancs de châssis moulés de l'Eco 8 Royal, qui lui confère une rigidité bien supérieure au châssis de l'Eco 8. Ils reçoivent la même plaque de base que l'ancienne version et donc si on le désire, la plaque de base métal optionnelle. **2** - On va installer un roulement 6 x 12 x 3 dans la plaque support supérieure. C'est le second guide pour le mât rotor.



**3** - La plaque de base est vissée contre le flanc droit à l'aide de 7 vis M2 x 8. **4** - La plaque supérieure et son roulement sont enfilés sur le mât rotor (attention à ne pas perdre le petit pion qui est en bas...), puis est vissée à son tour dans le flanc droit par 2 vis M 2 x 8. On monte la bague d'arrêt du mât en alu, et on la serre sans la bloquer pou le moment avec une autre vis M 2 x 8.



**5** - Il faut dès à présent assembler le train. Les jambes sont montées dans les fentes en biais. **6** - Puis basculées en position finale. On glisse aussi les bagues en silicone destinées à les protéger du frottement sur sols durs. **7** - On va maintenant pouvoir refermer le châssis en emprisonnant le train. Le flanc gauche est à son tour vissé sur la plaque de base, la plaque supérieure. **8** - On n'oublie pas d'emprisonner le guide de plateau cyclique qui est en même temps la fixation de la bulle. **9** - Sous le châssis, les flancs sont vissés entre eux. Au total, 15 vis M 2 x 8. On va également mettre en place sans bloquer 4 vis M 2 x 14 avec des écrous M2 nylstop sur le boîtier arrière destiné à pincer le tube de queue ultérieurement.



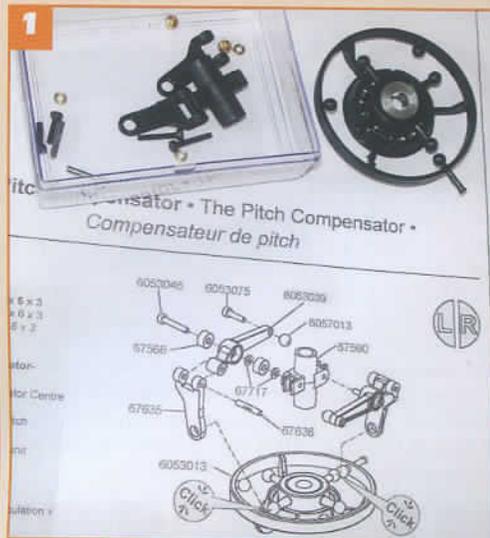
**10** - L'ensemble de la transmission de l'anticouple est maintenant poussé contre la couronne principale, une bandelette de papier permet de régler l'entre-dents. Le papier doit être bien marqué, mais pas se déchirer. **11** - On serre alors définitivement les deux vis du support. Comme on ne peut visser droit, il est pratique **(12)** d'utiliser un tournevis hexagonal à tête rotule.



**13** - La bague d'arrêt du mât rotor est maintenant plaquée contre le roulement du haut (vérifiez bien que le pion du bas est en place et plaqué dans son logement), et le serrage définitif de la bague se fait en utilisant du frein filet sur la vis de serrage **(14)**.



## 5 - MONTAGE DU COMPENSATEUR DE PAS (ou Wash out)



**1** - Nous préparons les pièces du wash out dans une boîte, ainsi que le plateau cyclique. Attention à bien utiliser l'additif de la notice à partir d'ici. **2** - Première étape, visser les boules avec des vis M2 x 8, avec du frein filet. **3** - On enfle un roulement de 2 x 6 x 3 sur une vis M2 x 12, puis, une rondelle laiton, le tout est placé dans le bras de compensateur. Ensuite, on enfle par l'autre côté un second roulement et une seconde rondelle laiton. **4** - L'ensemble est vissé sur le coulisseau. Le bras doit pivoter très librement, sans le moindre frottement ou point dur. **5** - Le second bras est monté de la même manière. **6** - Les Y d'articulation sont mis en place par un axe rentrant en force à l'aide d'un petit marteau. **7** - Les Y sont clipsés sur deux bras du plateau cyclique intérieur, puis l'ensemble plateau cyclique et wash out sont glissés sur le mât rotor. Un peu de graisse au téflon sur le mât peut faciliter le coulissement du wash out qui doit être le plus libre possible.



## 6 - ASSEMBLAGE DE LA TETE DE ROTOR



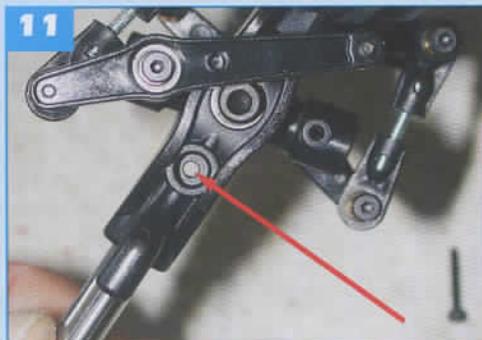
**1** - On attaque par le basculeur de la barre de Bell. Deux roulements de 3 x 7 x 3 mm sont simplement mis en place. **2** - Les deux autres sont mis en place en intégrant le basculeur dans la tête avec deux vis M3 x 6. Lors de ce montage, les vis M3 x 6 du kit d'essai faisaient 8 mm au lieu de 6 (M3 x 8), et il a été indispensable de les meuler pour les ramener à 6 mm, sinon, la barre de Bell ne peut être installée par la suite. Deux petites vis M2 x 4 avec rondelles laiton verrouillent les roulements. **3** - Les pieds de pales sont munis des boules de commandes fixées par des vis M2 x 10, puis de deux roulements chacun de 4 x 11 x 4 mm. **4** - L'axe de pied de pale est rentré dans le pied de pale, et un écrou Nylstop M3 l'immobilise. On glisse une rondelle Ø 4 mm (et non M4 comme écrit dans la notice), puis un joint torique (butée élastique), le tout est introduit dans la tête, et par l'autre côté, on place le second joint torique, la rondelle Ø4, le pied de pale et l'écrou M3 Nylstop. **5** - Serreur avec une clé à tube de chaque côté.



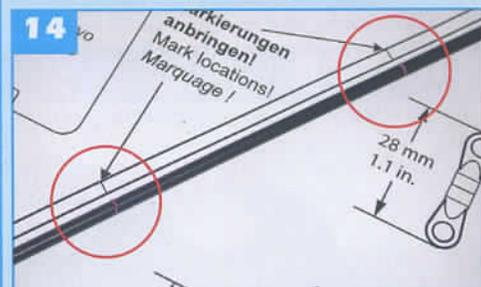
## 6 - ASSEMBLAGE DE LA TETE DE ROTOR (suite)



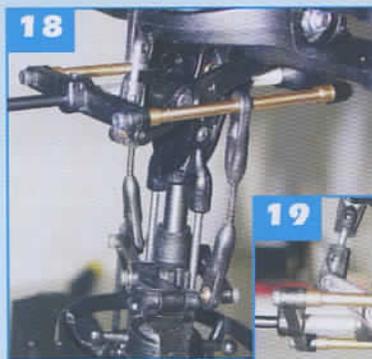
**6** - Préparez les bras stabilisateurs de barre de Bell : les boules sont fixées par des vis M2 x 8. On enfle ensuite un roulement de 2 x 6 X 3 mm sur une vis M2 x 10, puis une rondelle laiton. Le tout est placé dans le bras, puis, on ajoute un second roulement identique, une seconde rondelle. **7** - L'ensemble est vissé sur le basculeur de barre de Bell. Répéter l'opération de l'autre côté. **8** - L'additif à la notice donne une longueur de 32 mm pour une bielette qui à l'origine en faisait 28. De ce fait, les tiges filetées fournies sont trop courtes. J'ai refait deux tiges en coupant des vis M2 longues (M2 x 20), issues de mes boîtes à rabots, d'une longueur de 16 mm au lieu de 12. **9** - Les bielettes sont ensuite assemblées à la cote de 32 mm très précisément.



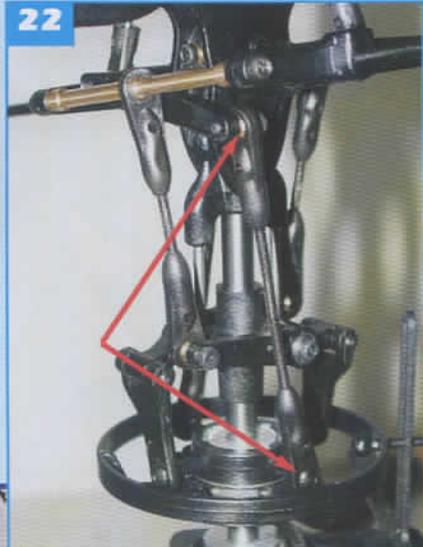
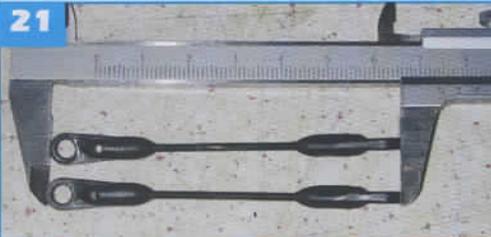
**10** - Montez les bielettes entre les pieds de pales et les bras stabilisateurs de barre de Bell. **11** - Enflez l'ensemble de la tête sur le mât rotor, jusqu'à ce que le trou coïncide avec celui de la tête (flèche). **12** - Placez la vis M2 x 12 au travers de la tête et du mât, serrez avec un écrou nylstop M2 de l'autre côté. **13** - Vérifiez qu'il dépasse 2 filets de l'écrou. D'autre part, les tiges guide en acier doivent être enfilées dans les rainures du wash out. **14** - A l'aide de la feuille gabarit, marquez la barre de Bell aux endroits repérés.



**15** - Placez la barre de Bell dans son basculeur. De chaque côté, glissez une entretoise en tu alu, puis, un côté de balancelle. Ne serrez pas encore les vis de pression M 3 x 3. Centrez la barre de Bell en utilisant les marques que vous avez réalisées et qui viennent à fleur des balancelles.



**16** - Assemblez les deux bielettes de commande de la barre de Bell, de 54 mm de long. **17** - Montez les sur les renvois de commande de la barre de Bell en laiton. **18** - Montez les renvois sur les balancelles à l'aide de vis M2 x 6 plus frein filet, et clipsez l'autre extrémité sur les boules du wash out. **19** - En veillant au parallélisme des renvois en laiton, serrez définitivement les vis de pression des balancelles sur la barre de Bell.



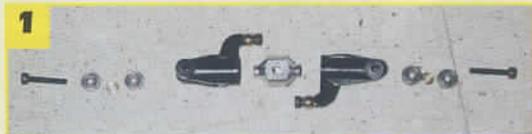
**20** - Vissez les palettes de la barre de Bell sans oublier de placer l'écrou M3 dans le logement prévu. Vérifiez la parfaite symétrie d'écartement des palettes, ainsi que leur paramélisme avec les balancelles (vu en bout de palette). Serrez alors les vis de pression M3 x 4. **21** - Assemblez les biellettes de commande de pas de 74 mm de long. **22** - Montez ces biellettes entre les bras compensateurs et le plateau cyclique. **23** - Voilà une belle étape terminée : votre châssis est assemblé et la tête de rotor en place.



**Il reste encore un peu de travail pour arriver à ceci...**



## 7 - MONTAGE DU ROTOR ANTICOUPLE



**1** - Les pieds de pales reçoivent les boules de commande fixées par des vis M2 x 8. On enfle ensuite sur la vis M2 x 12 un premier roulement de 2 x 6 x 3 mm, une rondelle laiton, un second roulement identique, et le tout est monté dans le pied de pale. Une goutte de frein filet et on visse sur le moyeu en alu. Attention avec le frein filet : il ne doit surtout pas y en avoir dans les roulements ! **2** - Après répétition de la même séquence pour le deuxième porte pale, voici le résultat.



**3** - Nous assemblons maintenant les 4 pièces du coulisseau. La douille noire doit être collée sur le roulement avec précaution (cyano). Dans notre kit, notons que les pièces détachées étaient fournies, mais qu'un ensemble prémonté était également fourni...



**4** - Les chapes sont montées sur le coulisseau avec des vis M2 x 6 (bloquer sans exagération). **5** - Le rotor est mis en place sur son axe, une vis de pression M3 x 4 (frein filet), puis, le coulisseau est glissé sur l'axe et les chapes raccordées.



**6** - Dans le support de l'anticouple, placez les deux roulements épaulés 3 x 7 x 3 mm, par l'intérieur.



**7** - Montez l'ensemble de l'anticouple en emprisonnant la poulie. Une vis de pression M3 x 4 verrouille le montage. **8** - Il reste à installer le renvoi de la commande d'anticouple. Un peu de graisse téflon sur la rotule rendra le mouvement très doux. Notons que l'anticouple est identique au premier Eco 8. Seules les pales sont nouvelles.

## 8 - MONTAGE DU TUBE DE QUEUE



**1** - La courroie crantée est placée sur la poulie côté anticouple, et on visse la barre de protection arrière (2 vis M2 x 6). **2** - Montez sur la tige de commande d'anticouple d'un côté une chape à boule et de l'autre la chape plastique blanche. Utilisez cette commande pour "tirer" la courroie crantée à l'intérieur du tube de queue en veillant à ne pas la vriller. **3** - Rentrez le support d'anticouple dans le tube jusqu'en butée.

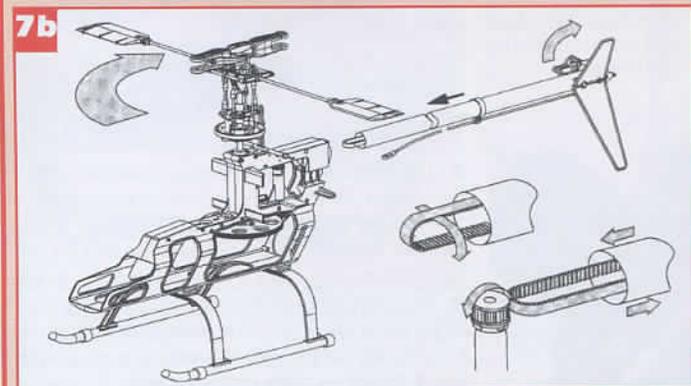


**4** - Montez la dérive avec la seule vis arrière M2 x 8. Ensuite, à l'aide d'une mini perceuse et d'un foret de 1,7 mm, percez le tube alu en utilisant le trou de fixation avant comme guide. Ensuite seulement, vissez la vis avant M2 x 8. **5 et 6** - Posez dès à présent le décor de la dérive, c'est plus facile qu'une fois le tube de queue en place sur le châssis. Utilisez un cutter avec une lame neuve pour réaliser une découpe juste à l'intérieur des reliefs moulés.



**7 a et b** - Etape très importante : Le tube de queue est emmanché dans le châssis. On fera faire un quart de tour à la courroie pour la placer sur la poulie de la transmission d'anticouple. ATTENTION au sens de ce quart de tour, respectez impérativement la notice et contrôlez le sens de rotation de l'anticouple par rapport au rotor principal. Le schéma de la page 17 est à respecter impérativement ! Ceci fait, tirez en arrière le tube de queue pour tendre la courroie. A la sortie du tube, les deux côtés de la courroie doivent pouvoir être rapprochés à 5 mm l'un de l'autre, mais pas se toucher. C'est la bonne tension. Quand vous l'avez obtenue, serrez définitivement les 4 vis du châssis qui verrouillent le tube de queue en place, non sans avoir contrôlé que votre dérive est parfaitement verticale, parallèle au mât du rotor principal (et donc l'axe de l'anticouple parfaitement horizontal).

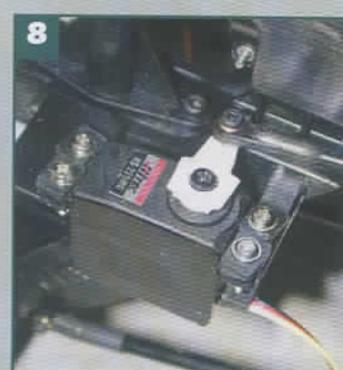
**8** - Nous allons maintenant préparer les haubans de poutre arrière. Les queues de chapes filetées ont une douille de  $\varnothing 3$  mm. Le tube carbone fait 2,7:2,8 mm intérieur. La notice propose de couper la partie filetée M2 et de la coller à l'époxy... La partie en prise sera réduite et le collage médiocre compte tenu du jeu. J'ai préféré donner un coup de foret de 3 mm soit à la main, soit avec une mini perceuse à variateur en tournant le plus lentement possible pour que les queues de chapes rentrent "gras". **9** - Ensuite, collage à la cyano mi-fluide (qui laisse quelques secondes...) et un coup d'"accélérateur en bombe. La partie filetée est réduite ensuite car les chapes sont très courtes. **10** - Le support de stabilisateur horizontal est mis en place (posez le décor avant) et reçoit les boules de fixation des haubans, qui à l'autre extrémité se prennent sur des boules vissées au châssis. On installe au passage la commande de l'anticouple qui est guidée par le support de stabilisateur et par un second collier plus en avant (**11**). Nous avons terminé de monter la cellule de notre Eco 8 Royal !



## 9 - INSTALLATION RADIO



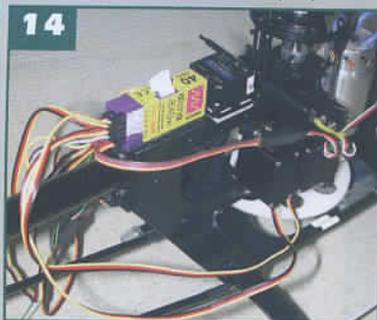
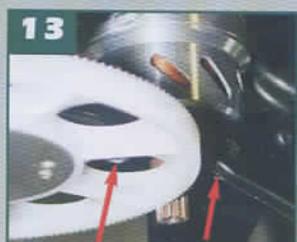
**1** - Préparez 4 servos au format correspondant aux emplacements. Nous ne disposons pas des servos Mini 400 BB Ikarus, nous avons monté des Hitec HS 225 MG qui ont les bonnes cotes et des performances similaires. **2** - A partir des palonniers en croix fournis avec les servos coupez pour ne conserver qu'une seule branche. **3** - Montez les boules de commandes, avec des vis M2 x 10 et écrous nylstop M2. La boule doit être à 13 mm de l'axe du palonnier. **4** - Installez les palonniers sur les 4 servos en les installant parfaitement à 90° de l'axe du servo (attention au côté qui varie suivant la position du servo sur le châssis). L'emploi d'un testeur de servo est très pratique. Sans cet accessoire, il faut connecter les servos au récepteur, et s'assurer que les trims sont bien au neutre.



**5** - Placez les silent-blocs sur les servos. Montez les rivets en laiton comme sur la photo pour les trois servos de cyclique, et rivet monté par le dessous pour le servo d'anticouple. **6** - Vissez les deux servos de cyclique latéral à leur place (tête de servo en bas). **7** - Vissez le troisième servo de cyclique à sa place, tête en bas, la boule doit tomber sous la boule arrière du plateau cyclique. **8** - Vissez enfin le servo d'anticouple sur son support et connectez la commande.



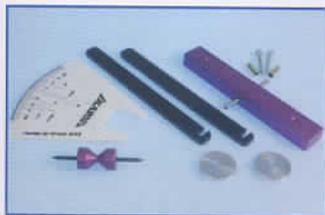
**9** - Assemblez les trois biellettes de commande du plateau cyclique, de 87 mm de long. **10** - Montez les biellette des deux servos avant vers le plateau cyclique. **11** - Montez la troisième biellette du servo arrière vers le plateau. **12** - Il est temps d'installer le contrôleur (sur velcro adhésif ou double face mousse, plus collier Rilsan) et le moteur dont les vis sont placées par dessous la plaque de base (**13**). Pour le réglage de l'entre-dents, procédez comme pour le pignon d'anticouple (papier).



**14** - Il est temps de fixer le gyroscope (j'ai monté un GY 410) à l'aide de mousse double face, et le récepteur (j'ai monté un Schulze) qui est lui fixé par du velcro adhésif, pratique pour la maintenance. La petite taille des deux éléments a permis de les loger ensemble sur le plan supérieur. Raccordez les servos et le gyro au récepteur. **15/16** - Avec des colleurs rilsan (tie-rap), rangez proprement l'ensemble des fils qui ne doivent pas pouvoir interférer avec la mécanique.







**Pour les réglages de pas et l'équilibrage des pales, il existe un set d'outils dédiés à cet usage chez Ikarus. A droite, l'incidencemètre installé sur une tête d'Eco 8.**

en autorotation...).

- Choisir un démarrage « soft », car la chaîne mécanique d'une tête de rotor ne doit pas démarrer d'un coup, mais progressivement.

- Choisir, pour des Lipo, si le seuil de détection de la fin de l'accu est basse, moyenne ou haute... En hélico, sécurité avant tout, choisissez moyenne ou haute, mais jamais basse ! Mieux vaut perdre un peu d'autonomie, mais poser avec encore un peu de « jus ».

- Choisir le « timing », et là, c'est la notice du moteur qui doit vous aiguiller. Le timing peut être défini en degrés, ou sous la forme « low, medium ou high »... Si la notice du moteur ne vous donne pas d'indication, il faudra vous tourner vers votre fournisseur ou vers le fabricant pour obtenir cette information. Les moteurs brushless à rotor interne sont en général calés sur Low, les cages tournantes sur medium ou high suivant le nombre de pôles.

- Choisir éventuellement entre mode standard et mode régulateur de régime. Je vous recommande si vous débutez de rester en standard. Il faut un minimum d'expérience pour bien assimiler ce que l'on peut attendre du mode régulateur, même si alors, il devient beaucoup plus facile d'emploi.

## Neutre des servos

Malgré le pré-réglage réalisé avec un tester de servos lors du montage, il peut subsister un petit décalage des palonniers de servos. On va à l'aide de l'émetteur et de la fonction sub-trim mettre les 4 palonniers parfaitement perpendiculaires.

Pour l'anticouple, on affina alors la longueur de la commande afin que le renvoi d'anticouple ait son bras qui actionne le coulisseau bien parallèle à la poutre de queue (notez que sur d'autres modèles, c'est le bras qui reçoit la commande qui doit être réglé perpendiculaire à la poutre).

Pour les trois servos du plateau cyclique, on commencera par vérifier leur sens de débattement :

En mettant du pas collectif au manche, on doit abaisser la totalité du plateau (ceci suite au montage corrigé par l'additif cyclique. Manche de cyclique latéral à droite, le plateau doit s'incliner vers la droite, manche de cyclique longitudinal vers l'avant, le plateau doit s'incliner vers l'avant. Si tel n'est pas le cas, utilisez les fonctions « reverse » de l'émetteur pour obtenir ce fonctionnement. Il se peut qu'il faille utiliser une fonction spécifique de répartition des fonctions sur l'émetteur pour obtenir ce réglage (cas de la MC 24 utilisée lors de l'essai où il a fallu passer le cyclique longitudinal de +61 à -61%).

Quand les sens sont corrects, on va placer le manche de pas collectif au

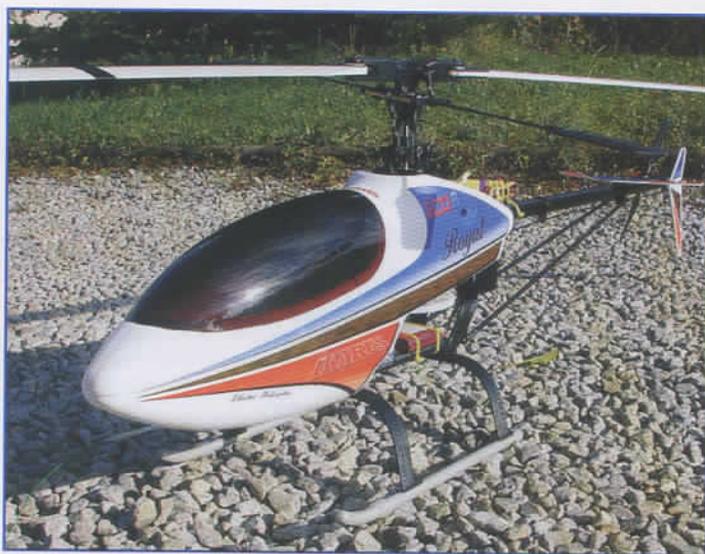
milieu. Observez alors le plateau cyclique vu de face. Il doit être parfaitement perpendiculaire au mât rotor. Si ce n'est pas le cas, retouchez la longueur des deux biellettes des servos latéraux. Ensuite, regardez toujours le plateau cyclique, mais de côté. Il doit là encore être perpendiculaire au mât. Retouchez si besoin la biellette du servo le plus en arrière.

Nous allons vérifier (ça devrait être bon...) que le plateau est à la bonne hauteur pour le neutre des servos : une cote de 20 mm entre le haut du châssis et le bas du plateau cyclique doit être mesurée avec un réglé. Nous devons trouver cette cote à plus ou moins 0.5 mm. Sinon, retouche des trois biellettes d'un même nombre de tours jusqu'à être dans la tolérance. Voilà mécaniquement, notre plateau est réglé.

## Réglage de pas collectif

C'est avec l'émetteur que nous allons effectuer ces réglages. Il faut impérativement disposer d'un incidencemètre. On place le manche de gaz-pas à mi-course, c'est à dire à la position du stationnaire. On va utiliser le menu qui règle la courbe de pas. Pour cette position du manche, il faut obtenir 6° (suivant la notice, car cette valeur est liée au régime du moteur et du rotor. Si vous tournez « vite », la valeur sera un peu plus faible, si vous tournez « lent », elle sera un peu plus forte... Avec ma motorisation, j'ai à peine plus de 5°. Notez aussi que si vous changez de modèle de pales, cette valeur peut aussi varier, ainsi, avec des pales à profil symétrique, il faudra plus de pas au stationnaire qu'avec les pales à profil plan convexe d'origine).

Ensuite, le manche est poussé tout en



**Enfin... L'Eco 8 Royal est sorti de l'atelier et le premier vol approche. Réglons le avant !**

haut, et on règle le pas à 11/12° d'après la notice (9/10° m'ont suffi amplement).

Même chose manche tout en bas, avec un pas de -5° d'après la notice, à limiter en fait à 0/-2° pour un tout débutant, ça évitera d'essayer de « visser » l'hélico dans le sol en cas de coupure brutale des gaz (réflexe à éliminer, mais très fréquent quand on débute).

Vous disposez certainement de la fonction « autorotation », et il faut en général refaire les mêmes réglages pour la position de l'inter « autorotation ». Les pas seront alors -5°, +6° et +12°.

## Courbe de gaz

Il vous faut sur l'émetteur régler une courbe de gaz : Pour les tout débuts, manche de gaz en bas, le moteur doit être coupé, manche au milieu (stationnaire), on doit avoir 75 à 80% de la puissance, et manche en haut, 100%. Par la suite, si vous disposez d'une fonction idle-up, ou d'une seconde courbe de gaz, le régime moteur manche en bas sera d'environ 60% pour cette position accédée à l'aide d'un interrupteur et que l'on enclenche après avoir préléancé le rotor sur la position « non idle up ».

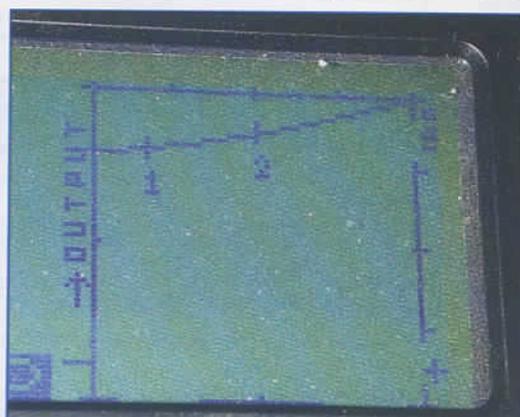
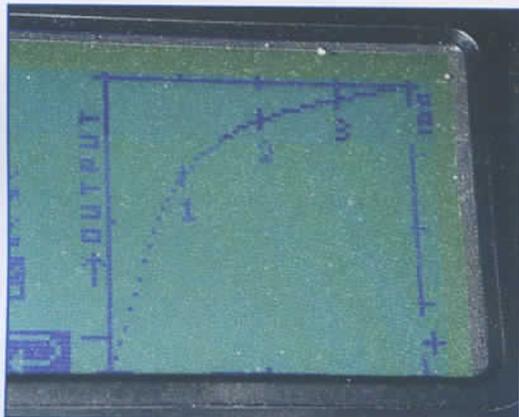
Sur des émetteurs haut de gamme, on peut utiliser les « phases ou conditions de vol », avec un délai de transition

entre les phases. Ainsi, la montée en régime peut se faire sur 5 secondes entre la phase de base et la phase idle-up, c'est très confortable.

## Régler le gyroscope

Première chose, vérifier que le servo d'anticouple marche dans le bon sens. Pour ceci, le gyroscope doit être réglé avec un gain nul ou au moins avec un mode « normal ». Servo au neutre, vous notez que les pales ont une petite incidence. Sur l'Eco 8, cette incidence crée une poussée du rotor arrière vers la droite. Quand vous poussez le manche d'anticouple à droite, cette incidence doit augmenter. Si ce n'est pas le cas, il faut inverser le sens du servo depuis l'émetteur. Vérifiez alors le neutre à nouveau. Ensuite, gyro en mode normal, réglez le gain au maxi. Hélico posé sur une table, tournez le assez brutalement nez vers la gauche en observant l'anticouple. Pendant que vous tournez le nez vers la gauche, l'incidence des pales doit augmenter (refaites plusieurs fois la manip, ce n'est pas toujours très évident à observer). Si la compensation issue du gyro n'est pas dans le bon sens, c'est en général un mini-switch sur le gyroscope lui-même que vous allez l'inverser. Recontrôlez le total : sens d'action du

**A gauche, une courbe de gaz standard pour l'Eco 8. Manche de gaz-pas en bas, le moteur est coupé, manche à mi-puissance, on a 80 % de puissance moteur. A droite, courbe avec ralenti élevé (idle up) : même manche en bas, on envoie déjà près de 70% de la puissance et le rotor est toujours entraîné.**



servo et de réaction du gyro! Enfin, placez initialement le gain du gyro autour de 50 %, cette valeur sera affinée lors des essais en vol.

## Réglages en extérieur

Rebranchez le moteur ou remontez le pignon suivant le cas, et installez un train d'entraînement (même pour un pilote déjà bien dégrossi, le train d'entraînement est utile en phase de réglages).

L'hélico est amené en extérieur et sera entravé (une latte de bois en travers du train et du lest...).

Nous allons régler mécaniquement le fameux « tracking ». Pour cela, il nous faut mettre l'ensemble sous tension et donc prendre toutes les précautions, donc, habituons nous à notre « check list mise en route ». Cette check list sera à effectuer lors de chaque mise en

route de l'hélico sans rien omettre. C'est votre sécurité qui est en jeu, plus encore que celle du matériel !

Voir ci-dessous... avec attention !  
Revenons à notre réglage du trackink : Nous allons monter doucement le manche de gaz-pas, et d'abord contrôler qu'aucun bruit suspect ou vibration anormale ne se produit, déjà à faible régime. Si c'était le cas, coupure immédiate et retour à l'atelier pour trouver la cause...

C'est bon ? On monte le manche de gaz-pas jusqu'à mi-course, position théorique du vol stationnaire, en vérifiant que l'hélico, bien que sous entrave, n'a pas tendance à basculer, ni latéralement, ni d'avant en arrière, ni à pivoter. Si tel était le cas, retouchez les trims pour annuler ces tendances. S'il y a un peu de vent, effectuez ces essais nez face au vent.

Maintenant, en restant à bonne distance (5 mètres), Baissez vous et observez

le rotor « par la tranche ». Si vos pales ne tournent pas dans le même plan, vous allez voir nettement vos deux adhésifs colorés différemment l'un au dessus de l'autre. Notez qui est le plus haut, et coupez les gaz, éteignez complètement le modèle, accu de propulsion débranché, et diminuez l'incidence de la pale qui passe le plus haut en tournant la chape qui attaque le pied de pale dans le sens adéquat. Procédez par un tour au départ, puis par demi tour pour parvenir à deux pales passant parfaitement dans le même plan. Pour chaque essai, pensez à faire votre check-list mise en route au complet. A chaque arrêt, effectuez la check list coupure également au complet. (Egalement ci-dessous à gauche...)  
Vous noterez que le tracking bien réglé, le bruit de l'hélico change, devient plus « fluide », c'est que les pales passent bien dans le même plan et non dans des turbulences...

## Affinage des réglages en extérieur

Maintenant, il faut désentraver l'hélico, en lui laissant son train d'entraînement. Il faut se placer sur une zone bien dégagée et il reste à décoller doucement pour la première fois l'hélico... Au départ, on allège simplement le train, sans vraiment décoller, ce qui permet d'affiner les trims sur les trois axes... On va aussi noter si l'hélico s'allège bien quand le manche de gaz-pas arrive au milieu et le cas échéant, on retouchera la courbe de pas ou celle de gaz (après avoir toujours éteint l'hélico...). Si le régime s'effondre en arrivant au pas de stationnaire, c'est la courbe de gaz qu'il faut remonter. Si les tours sont là mais

que ça ne s'allège pas, il faut augmenter le pas de stationnaire. Si l'hélico s'allège trop tôt, il faut diminuer le pas de stationnaire.

Ensuite ? Il vous faut apprendre à piloter ! Pour cela, direction le cours de pilotage de base de ce numéro et à des exercices pratiques à suivre dans l'ouvrage !

## Conclusion

Nous voici au terme de cette présentation particulièrement détaillée de l'Eco 8 Royal. Pas de doute, le "Royal" est avant tout un Eco 8, c'est à dire un modèle qui se veut avant tout didactique. Son montage ne présente pas de difficultés, mais vous apprendra la rigueur indispensable à cet exercice. C'est une mécanique facile à apprivoiser. Les progrès par rapport à l'Eco sont vraiment sensibles, avec un fuselage incomparablement plus rigide, adapté aux motorisations actuelles brushless. En vol, avec les pales d'origine bois et à profil plan convexe, c'est un modèle excellent pour apprendre le stationnaire, les translations lentes et rapides, et sa taille est déjà intéressante au niveau de la visibilité. Il profite d'une belle autonomie grâce à sa batterie qui lui permet de peu consommer et en prime, il sait si on le laisse embarquer des packs assez monstrueux ! En prenant de l'expérience, vous pourrez par la suite lui greffer des pales fibre, pourquoi pas biconvexes, pour aller tâter le vol un peu plus poussé. Les premières boucles par exemple. Et au dernier point, c'est qu'à 209 euros, ce modèle est vraiment abordable. Il y a 10 ans, je faisais mes débuts en hélicoptère avec l'Eco 8 et vous avez été très nombreux à en faire autant avec succès. Aucun doute, le "Royal" saura lui-même former de très nombreux nouveaux pilotes !

### CHECK LIST MISE EN ROUTE HELICO ELECTRIQUE

Accu de propulsion	débranché.
Récepteur	coupé (si alimentation séparée).
Emetteur	allumé.
Mémoire du modèle	contrôlée... (impératif !)
Manche de gaz-pas	sur gaz réduit-pas mini.
Inter d'autorotation	sur « autorotation » si il existe.
Inter d'idle-up ou phase idle-up (s'il existe, impératif aussi)	sur « ralenti moteur coupé »
Tous les trims	au neutre.

Allumer la réception (si alimentation séparée).

Contrôler le fonctionnement de la radio : sens de débattement de l'anticouple, du plateau cyclique.

Connecter l'accu de propulsion et contrôler si le signal auditif d'initialisation est correct (suivant notice du contrôleur).

Contrôler le fonctionnement de la radio : sens de débattement de l'anticouple, du plateau cyclique (si c'est l'accu de propulsion qui alimente la radio par un système BEC).

Reculer de 5 mètres...

Couper le mode autorotation. (Passe en mode normal)  
Monter doucement le manche de gaz-pas pour démarrer en douceur le rotor.

Pour un pilote déjà dégrossi, basuler éventuellement en mode « idle up », manche de gaz-pas revenant en bas.

Fin de la séquence démarrage...

### CHECK LIST ARRET HELICO ELECTRIQUE

Hélicoptère	posé.
Manche de gaz pas	en bas.
Inter autorotation s'il existe	sur autorotation
Inter idle-up (ou phase idle-up) s'il existe	sur « ralenti moteur coupé ».

Laisser le rotor s'arrêter complètement de lui-même.

Débrancher l'accu de propulsion.

Couper l'alimentation de la réception si elle est séparée.  
Couper l'émetteur.



Départ en translation rapide et quick-stop... L'Eco 8 Royal dans des attitudes caractéristiques que vous apprend à maîtriser en restant tolérant.





## FLY TEST

**Stationnaire :** On pourra choisir de voler en stationnaire soit avec une courbe de gaz "de base", moteur coupé manche en bas, ce sera le choix pour les débuts, ou une courbe en "idle-up" donc, rotor entraîné même au pas mini, qui donne plus de constance dans les réactions, mais tolère moins l'erreur du "je coupe les gaz"... Pour ma part, je réalise les premiers tests en mode normal et ensuite, je vole en stationnaire avec le régulateur de régime avec environ 1300 t/mn au rotor. Le stationnaire est très stable sur l'Eco 8 Royal, même dans un vent soutenu. On note par contre (comme déjà avec l'ancien Eco 8) que l'inclinaison à droite (qui contre la poussée de l'anticouple) en stationnaire est assez marquée. Le servo employé pour l'anticouple ne permet pas de monter le gain du GY 401 au delà de 40%. La tenue de cap est malgré tout excellente et quelques tours autour du pilote, la queue vers lui, par vent soutenu, permettent de constater que le Royal est imperturbable. Le passage au vent arrière est aisé à gérer. De petits coups brefs au collectif attestent que l'on dispose d'une réserve de puissance tout à fait satisfaisante, sans avoir non plus un monstre dans les mains. Globalement, le Royal est bien resté un Eco 8, c'est à dire un parfait hélico pour apprendre le pilotage.

**Translations lentes :** Là encore, on retrouve une machine facile, que l'on translate en avant ou en latéral. Les marches arrières demandent à conserver en permanence du cyclique en arrière et à bien le doser, pas de problème de tenue de cap grâce au conservateur de cap. Exécuter des manœuvres précises sur des repères au sol est vraiment plaisant avec le Royal. Globalement, on note que la nouvelle bulle donne plus de présence à l'Eco 8 et en fait visuellement un hélico plus gros que l'Eco 8 initial.

**Translations rapides :** C'est ici que le Royal marque le pas sur l'Eco 8 d'origine : celui-ci avait, avec les pales bois à profil plan convexe une tendance très prononcée à l'autocabrage... La tête en grande partie repensée a tout changé : avec les mêmes pales en bois à profil toujours aussi plan-convexe, les translations rapides sont maintenant de très bonne qualité. L'autocabrage a disparu et on tiens aisément de belles trajectoires en ligne droite. Les virages à vitesse élevée et environ 30 à 40° d'inclinaison demandent à pas mal appuyer l'ordre sur l'anticouple pour ne pas glisser (en mode conservateur de cap en tous cas), mais c'est finalement assez confortable. Si on veut gagner en vivacité, un mixage en V anticouple->gain gyro permettra de régler facilement la réponse en lacet à sa main. De grands 360° et des trajectoires en 8 toujours à vitesse "de croisière" démontrent que le Royal conserve bien son énergie, il ne relève pas le nez et reste en trajectoire. C'est donc un progrès majeur sur la version initiale qui va grandement faciliter la vie à tous, mais aux débutants qui font leurs premières translations rapides en particulier ! Je me souviens de mes débuts avec l'Eco 8, j'ai un peu misère pour trouver des trajectoires tendues... Il avait fallu attendre l'arrivée de pales en fibre à extrémités spéciales, en dièdre inverse, pour enfin translater sans onduler. Le fait d'avoir de belles trajectoires avec des pales bois non symétrique est un bonheur ! J'ai pu passer des renversements très propres, où l'on peut se permettre de botter "en douceur", avec une rotation pas trop rapide qu'il est facile de stopper le nez parfaitement vertical. La ressource ne monte pas très haut, mais c'est très confortable, plus facile débuté vent arrière que vent de face (on peut conserver du pas... la gestuelle est plus aisée pour un pilote de niveau très moyen). Comme en stationnaire, on note que le servo d'anticouple manque de vitesse, car il faut se résoudre à diminuer encore un peu le gain en translation rapide pour ne pas avoir une petite oscillation de la queue... Je vous recommande donc de monter un servo plus rapide, ce sera un petit surcoût, mais le confort y gagnera beaucoup.

**Impression générale :** Le "Royal" reste avant tout un Eco 8, et dans mon esprit, c'est un compliment. Je sais combien l'Eco 8 a "formé" de pilotes hélico, sans moniteur, avec juste un peu de doc... Je sais pour en avoir rencontré pas mal que c'est une machine qui fait l'unanimité en tant qu'outil d'apprentissage. On retrouve donc sur le Royal une grande partie du comportement de l'hélico d'origine, mais avec 3 points qui diffèrent : D'une part, il semble plus volumineux (alors qu'il fait la même taille, mais la forme de la bulle change radicalement l'aspect) et se visualise mieux. Ensuite, les translations sont considérablement améliorées, et vu que c'était le point faible, on en peut que s'en réjouir. Enfin, l'autonomie a bien progressée : Je me souviens que mes vols (que je notais tous à mes débuts) duraient 7 à 8 minutes. Passé 5 minutes, je cessais les translations et terminait sur des exercices de stationnaire. Sur le Royal, avec des 4400 mAh Lipo 3S (ce que j'ai utilisé pour les essais), ce sont 10 minutes qui sont réalisables, dont 7 à 8 en translation l'esprit tranquille. Les 5000 mAh proposés par Ikarus vous donneront 11 minutes, et il sera facile (au tarif du pack près) de voler 20 minutes avec les 10 000 mAh au catalogue... On note que malgré le nouveau châssis tellement plus rigide, la masse totale reste similaire à la version originale, du fait du gain de masse obtenu avec les accus Lipo... Et de 9,6 V en NiMh 8 éléments, on est passé à 11,1 V avec le 3S Lipo... Mine de rien, avec ma motorisation qui est restée la même, les 15% de tension en plus se sentent bien ! Bref, l'Eco 8 Royal, même s'il est un peu plus coûteux que son ancêtre toujours en production, est prêt à prendre la relève ! Là où il fallait modifier et améliorer sur le "normal" pour supporter la puissance des motorisations modernes, tout peut être "de série" avec le Royal. En clair, je reste un partisan convaincu du modèle phare d'Ikarus, machine type s'il en est une, pour un apprentissage rationnel de l'hélicoptère radiocommandé.

Papier millimétré FLY International - Réf : 961029

**ESSAI**

**HELICO**

Nom	Logo 500 DX
Fabricant	Mikado
Importateur	T2M
Prix indicatif	

Type de modèle

Hélicoptère électrique

Moteur

Brushless

Moteur pour l'essai

Hacker A40-10L 8P Kv 1100

Mode fabrication

Kit à monter

Châssis moulé en plastique armé fibre, poutre alu, cabine thermoformée ABS.

Fonctions commandées

Cyclique AV/AR  
Cyclique latéral  
Anticouple  
Gaz/Pas



Diamètre Rotor :	1180 mm
Diamètre Anti-couple :	220 mm
Diamètre barre de Bell :	600 mm
Longueur sans pales :	1030 mm
Longueur avec pales :	1420 mm
Hauteur hors tout :	410 mm
Largeur max :	200 mm
Profil des pales :	Symétrique
Palettes barre de Bell :	105 x 46 mm
Forme des pales :	Rectangle
Masse annoncée :	>2200 g
Masse obtenue :	2850 g

**BILAN DU TEST**

CONSTRUCTION

Facile **Moyen** Délicat Difficile

PILOTAGE

Débutant **Confirmé** Expert

QUALITE DU KIT

Mauvais **Correct** Extra

QUALITES DE VOL

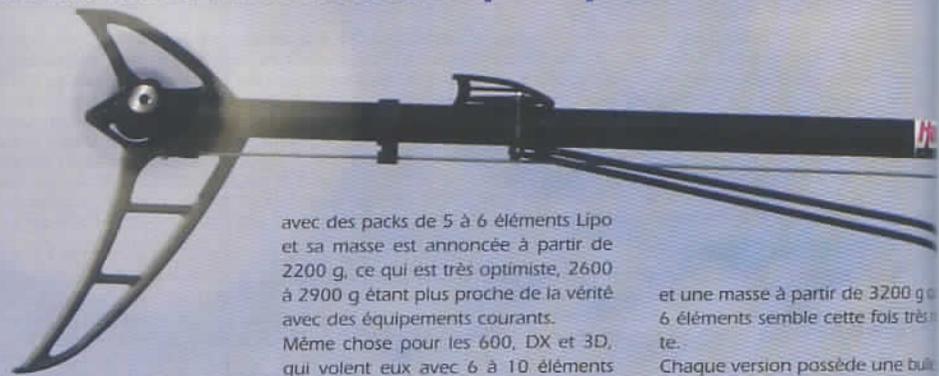
Dangereux **Standard** Fabuleux

# LOGO

## La base de la n

Texte : **Jean-Louis Coussot** Photos : **JL Coussot/D Cervera**

Décidément, l'histoire aime à se répéter... Après l'Eco 8 Royal qui dans cette nouvelle édition remplace son ancêtre Eco 8, voici le Logo 500 DX, alors que dans le Hors Série n° 6, c'était le Logo 10 qui vous était présenté... Mikado, spécialiste allemand de l'hélico électrique, et distribué par T2M en France, a lancé une nouvelle génération d'hélicoptères, 4 pour le moment, tous basés sur un châssis identique, mais en deux tailles, correspondant à peu près à des hélicos classe 30 et 50 en thermique. Le Logo 500 DX est l'entrée de cette nouvelle gamme et T2M nous a confié un kit et sa motorisation pour que nous le testions.



### La nouvelle gamme

Les 500 et 600 partagent donc une base mécanique identique à quelques variantes près suivant la taille et la version. Le châssis est tout nouveau, et par rapport au Logo 10, nettement plus en volume. Il est bien sûr conçu pour des motorisations brushless à cage tournante, et des accus Lipo. Par rapport à l'Eco 8 Royal que nous avons étudié juste avant, nous montons d'une belle marche au niveau taille, puissance, performances et prix. Chez Mikado, on pense toujours voltige et 3D, et la machine, dès le 500 DX, est conçue pour une grande rigidité, avec des pièces largement dimensionnées pour supporter les efforts en vol élevés. Dès l'ouverture de la boîte, on sent à la taille des pièces que l'on a changé de catégorie... Plus de pièce frêle, du costaud partout, et plus de différence avec les éléments d'un "thermique" de classe équivalente.

Mikado décline le 500 en version DX, qui est dirons nous la machine "sage" (encore que déjà très performante), et la version 3D qui comme son nom l'indique est taillé pour la voltige extrême. Le "500" est prévu pour des pales de 500 à 520 mm, soit des diamètres rotors de 1150 à 1190 mm, il volera

avec des packs de 5 à 6 éléments Lipo et sa masse est annoncée à partir de 2200 g, ce qui est très optimiste, 2600 à 2900 g étant plus proche de la vérité avec des équipements courants. Même chose pour les 600, DX et 3D, qui volent eux avec 6 à 10 éléments Lipo, des pales de 600 à 650 mm, pour un diamètre rotor de 1520 à 1450 mm,

et une masse à partir de 3200 g et 6 éléments semble cette fois très réaliste. Chaque version possède une bulle cyclique qui permet de les différencier. Globalement, les Logo 500/600

**Le kit du Logo 500 DX. Les sachets de pièces numérotés permettent de s'y retrouver facilement.**



# 500 DX

## ouvelle gamme Mikado

conçus pour un pilotage du plateau cyclique en CCPM, avec deux servos de latéral, et le châssis placé d'entrée de jeu les servos juste sous les boules de commande du plateau cyclique. Il est prévu d'utiliser des servos de taille standard, nous sommes assurément sorti de la classe 1 mètre !

Au niveau de la transmission, on note que la couronne principale possède une denture en chevrons (une invention française due à André Citroën... d'où d'ailleurs l'emblème de la marque), qui assure une transmission fluide, sans à-coups, silencieuse, et sans efforts axiaux sur le moteur ou sur la couronne. C'est tout à fait nouveau dans le monde de l'hélicoptère. D'origine, la couronne principale reçoit une roue libre. La transmission vers l'anticouple se fait par une courroie, avec une poulie solidaire de la couronne principale.

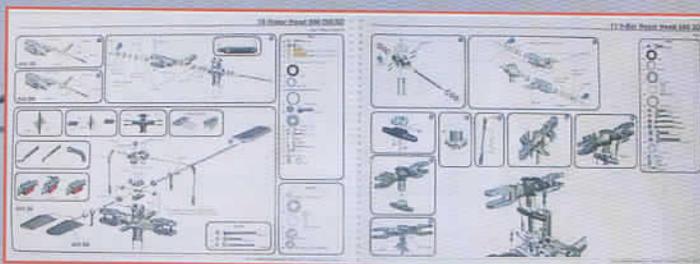
On note encore le logement du pack d'accu, vraiment conçu pour le format Lipo, et la possibilité de le faire

coulisser pour une grande facilité de centrage.

### Equipements pour le 500 DX

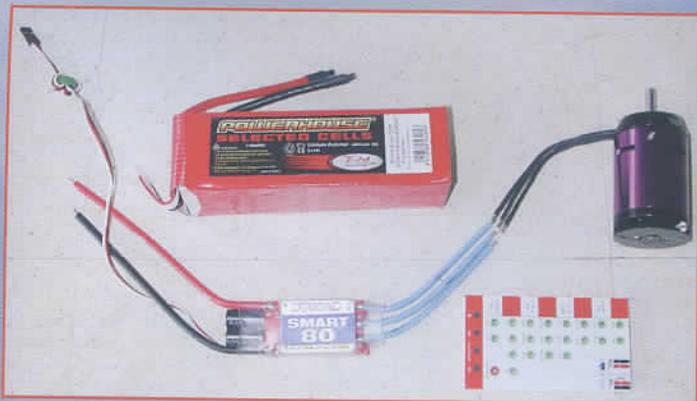
Il va donc falloir 4 servos de taille standard. Pour une utilisation classique, c'est à dire si vous débutez en ayant choisi directement une taille respectable, donnant une grande stabilité et une bonne visibilité, 4 servos relativement économique, d'une puissance de 4 à 5 kg.cm peuvent suffire. Dans la gamme T2M, le T222 pourra convenir. Si vous souhaitez aller plus loin et remuer sérieusement le LOGO 500, envisagez des format standards, mais en 5 kg.cm. Chez T2M, le TS-524 par exemple sera bien adapté. Trois servos rigoureusement identiques sont indispensables pour le plateau cyclique CCPM. Il est possible d'avoir un servo différent des autres sur l'anticouple, et il n'est pas idiot de choisir un servo rapide sur cette fonction, l'hélico n'en sera que plus agréable en facet ! Pour ma part, j'ai monté trois Futaba S3151, analogiques économique pour les commandes du plateau cyclique, et un Graupner C4855 analogique très rapide sur l'anticouple. Pour ma façon

Un aperçu du style de la notice, à base d'éclatés réalisés en CAO.



Les flancs moulés du nouveau châssis, des pièces communes à tous les Logo 500 et 600, particulièrement travaillées.

T2M propose un ensemble de motorisation parfait pour le Logo 500 DX : Moteur Hacker A40-10L - 8 pôles - 1100 t/mn/V, contrôleur Dymond 80 A, sa carte de programmation et accu Lipo Powerhouse 5S 4800 mAh.



de piloter qui reste sage, c'est un bon compromis avec 3 servos économiques mais de bonne qualité tout de même, et un seul servo "nettement moins bon marché", mais qui va utiliser au mieux les capacités du gyro.

Pour le gyro, le choix est vaste... Sur une telle machine, un modèle capable du mode Heading Lock est souhaitable. Je suis resté sur le très connu et reconnu GY 401 dont les performances et la fiabilité ne sont plus à vanter.

Côté réception, on n'est pas limité par la place... Ce sera au choix, mais un PCM peut-être utile pour parer à des tops relativement monnaie courante en hélico électrique. Pour ma part, ce n'est pas un PCM, mais un récepteur Shulze que j'ai retenu, pour sa capacité à filtrer les ordres incohérents, et donc particulièrement adapté aux modèles électriques.

Parlons de la motorisation : Mikado recommande soit un moteur Hacker sur lequel nous allons revenir, soit un Plettenberg Orbit 25-10 en 6S, soit un Kontronik Tango 45-10 en 5 ou 6 Lipo, un moteur estampillé Mikado, le Z-Power 1100 en 6S. Revenons au Hacker, puisque c'est la motorisation que nous a confié T2M qui est distributeur de la marque en France. Le choix du modèle est très précis : il vous faudra le A40-10L 8 poles avec un Kv de 1100 t/mn/volts. Référence Hacker : 13726725. J'insiste sur la précision de la référence, car il existe une grande variété de A40-10L au catalogue

Hacker qui se différencie par le nombre de pôles, le nombre de tours de bobinage et donc le KV... Une erreur initiale dans le choix de la référence avait conduit à un Logo 500 ne décolant pratiquement pas... Alors que le moteur cité est absolument parfait ! Il faudra un pignon 19 dents qui doit être acheté séparément et qui est bien sûr spécifique du fait de la denture à chevrons.

Pour piloter le moteur, un contrôleur 80 ampères est nécessaire. T2M propose le Dymond 80 A, qui peut être programmé par une carte, solution la plus facile et compréhensible par tous. La carte permet en outre d'accéder au mode "Governor", c'est à dire régulateur de régime, ce qui sera un grand confort pour les réglages en "idle-up". Enfin, le pack d'accu pour notre version DX utilisée de manière "normale" (pas en voltagé ni 3D) sera un Lipo 5S de 4800 mAh, de marque Powerhouse, toujours distribuée par T2M.

### Le kit

La boîte n'est pas immense, mais elle bien remplie. Ici aussi, nous avons un hélico à monter de A à Z (détailler le montage d'un hélico déjà assemblé ne présente pas de gros intérêt...). Les grosses pièces sont vite identifiées : les deux coques du châssis sont moulées en plastique armé fibre, elles semblent robustes et sont conçues pour recevoir tous les éléments moteur et radio sans

pièces supplémentaires. La bulle est en ABS thermo-formé, pré-assemblée (ça c'est agréable !) avec un pare-brise noir opaque lui aussi en place. Même les perçages pour les silent blocs de fixation sont réalisés. On trouve encore le tube de queue en alu de section respectable (Ø 20 mm).

Le reste des pièces est emballé dans des sachets numérotés. Cette numérotation ne correspond pas nécessairement aux étapes du montage, mais par contre, chaque étape de la notice vous indique dans quel sachet trouver les pièces correspondantes. C'est très pratique et ça peut éviter de se tromper ! On note la quantité de roulements fournis, dont en particulier les butées à billes pour les pieds de pale, solution de qualité.

La notice est commune à tous les Logo 500 et 600, et constituée de vues éclatées réalisées en CAO, avec très peu de texte... en anglais. Il faudra être très attentif, car la notice peut avoir pour certaines étapes une page par modèle, ou au sein de la même page des schémas de montage différents suivant la version. Globalement, les dessins sont clairs et permettent de monter facilement le Logo. Seule l'étape du montage de l'ensemble de la barre de Bell sur la tête de rotor, en un seul éclaté, mériterait d'être d'avantage décomposée pour aider à trouver l'ordre logique de montage...

Une place de décor adhésif est fournie et fait une peu "cheap" par rapport à la

qualité générale des pièces fournies elle semble tout droit sortie d'une imprimante à jet d'encre... En contrepartie, les adhésifs sont particulièrement légers et se posent vraiment sans difficulté.

L'impression générale est que nous avons une machine "sérieuse", un hélico qui peut jouer dans la cour des grands, et ce n'est pas par hasard si le Logo 500 a été déjà choisi par des pilotes allemands de voltagé 3D parmi les meilleurs ! Pour avoir vu une démonstration d'un Logo 500 par Nico Niewind lors de la présentation officielle du Team AeroFly, je ne peux d'ailleurs qu'être convaincu des capacités de l'hélico ! Je ne lui en ferais jamais subir autant...

T2M nous a fournis le Logo 500 D avec un jeu de pales bois à profil symétrique qui se sont avérées être parfaitement équilibrées à la sortie du sachet.

### Montage

Comme pour l'Eco 8 Royal, je vous propose un montage en images, qui va permettre de bien se rendre compte du dimensionnement des pièces sur cette catégorie d'hélicoptère, et des grandes étapes de l'assemblage. Je ferais un peu "plus court" que sur le précédent car le Logo 500 me semble destiné à des pilotes qui veulent progresser et sera la plupart du temps au moins une deuxième machine. Cela dit, il est parfaitement possible de débiter abîmé avec ce format d'hélicoptère !

## 1 - AVANT DE COMMENCER LE MONTAGE



**1** - Tout d'abord, Mikado a pris la peine de ranger les pièces dans des sachets numérotés... Ne sortez pas les pièces des sachets sans précautions. **2** - Comme nous l'avons fait avec l'Eco 8/Royal, munissez vous de petites boîtes, ou gobelets, tasses... Peu importe, mais cette fois, vous allez vider un sachet par boîte et laisser le numéro du sachet dans la boîte, bien visible. C'est la seule bonne manière pour réaliser le montage sans vous y perdre ! Notez que pour chaque étape du montage, la notice vous indique ce que vous allez utiliser et le numéro de sachet correspondant.

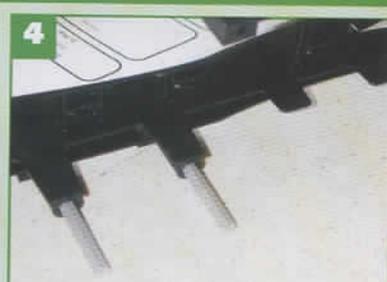


**3** - Il faut prévoir un outil spécifique mais absolument indispensable pour monter les Logo : une pince à circlips extérieurs. Sans elle, on ne peut monter le rotor.

**4** - Pour le reste, l'outillage est très classique avant tout des tournevis à tête hexagonale, cruciforme et plate, du frein filet, de la graisse au téflon et ne surtout pas oublier les outils de mesure indispensables que sont le pied à coulisse et le réglét.



## 2 - ASSEMBLAGE DU CHASSIS



**1** - Dans le flanc droit, on insère les écrous nylstop M 2,5 en utilisant une tige filetée pour les installer au fond de leur logement. Après chaque écrou mis en place, on retire bien sûr la tige filetée. Attention, les logements moulés hexagonaux sauront empêcher les écrous de tourner, mais ils ne les empêchent pas de tomber si vous retournez le flanc. Garez le donc à plat... **2** - Le support de poutre de queue en deux demi-coque est pré-assemblé à l'aide des deux vis M 2,5 x 8 et deux écrous nylstop M 2,5 les plus arrière. **3** - La plaque support de moteur reçoit 4 écrous H M 2,5. Là aussi, tenez la plaque à plat, sinon, les écrous ressortent. **4** - 3 renforts en profilé hexagonal sont introduits dans le bas du flanc droit du châssis.

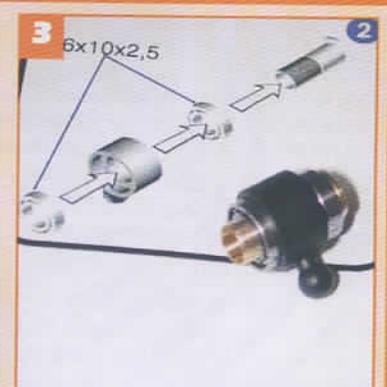
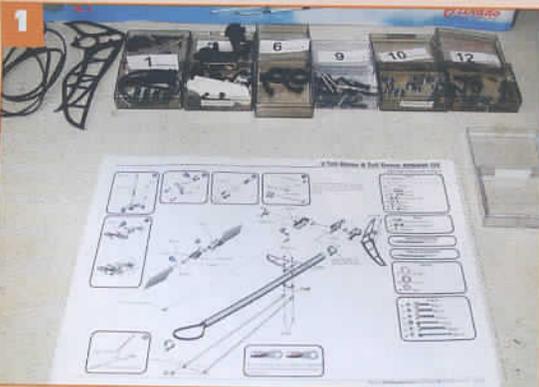


**5** - La plaque porte moteur est vissée dans le flanc droit à l'aide de deux vis M 2,5 x 10. Attention à ne pas laisser les écrous tomber des logements, tant dans le flanc que sur la plaque. **6** - Préparer deux ensembles comme celui-ci : il s'agit des galets tendeurs de la courroie d'anticouple. Notez que les bagues en plastique noir possèdent un minuscule décoitage. Celui-ci devra venir en appui sur la bague intérieure des roulements, attention donc au sens de montage. **7** - Voici un des galets tendeurs assemblés. **8** - Installez un galet tendeur dans le flanc droit dans ses rainures et posez aussi le support de poutre de queue.



**9** - Posez les deux roulements de 10 x 19 x 5 dans leurs logements du flanc droit. **10** - Après avoir installé le galet tendeur dans le flanc gauche, réunissez les deux flancs à l'aide de 16 vis M 2,5 x 10 et 4 vis M 2,5 x 16. Ces dernières ne sont pas serrées pour le moment. **11** - Voici notre châssis terminé. Il est très rigide et visiblement facile à équiper.

## 3 - MONTAGE DU ROTOR ANTICOUPLE



**1** - Ne perdez pas les bonnes habitudes... Placez devant vous les boîtes aux numéros correspondant à la notice pour la phase en cours. Assemblez vos éléments sur un plan de travail propre et dégagé... **2** - L'axe d'anticouple est équipé d'un hexagone immobilisé par un pion, puis, la poulie est engagée jusqu'à couvrir cet hexagone. **3** - Le coulisseau de commande d'anticouple est assemblé avec deux roulements 6 x 10 x 2,5.

### 3 - MONTAGE DU ROTOR ANTICOUPLÉ (suite)



**4** - Vissez la pièce de commande d'anticoupe sur le coulisseau, et placez les deux chapes, montées par des pions rentrés en force. **5** - Préparez le renvoi d'anticouple en montant la boule de commande avec une vis M2 x 8, et en posant la douille laiton Ø 3 x Ø 4 x 10. **6** - Nous allons maintenant monter les roulements dans les porte pales anticouple. Un roulement de chaque côté, avec une petite entretoise Ø 3 x Ø 5 x 2 entre les deux (glissez la vis avant de mettre l'entretoise puis le second roulement). **7** - Vissez les deux pieds de pales sur le moyeu en utilisant du frein filet.



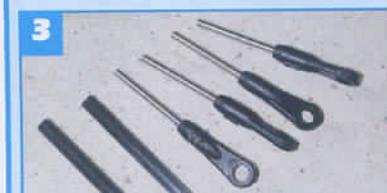
**8** - Le boîtier d'anticouple en deux demi coquilles est assemblé après avoir installé deux roulements de 5 x 10 x 4 dans chaque moitié et en emprisonnant l'axe d'anticouple. On aura aussi placé la courroie crantée sur la poulie. Les vis M3 x 25 et M3 x 20 et écrous nyltrops M3 fixent au passage la dérive, très ajoutée et qui sert plus de patin de protection de l'anticouple.



### 4 - MONTAGE DU TUBE DE QUEUE



**1** - Fabriquez un crochet et tirez la courroie dans le tube de queue. Notez que la face arrière du tube de queue possède des usinages en demi-cercle qui l'immobilisent en rotation. **2** - Glissez l'ensemble du boîtier d'anticouple sur le tube de queue et finissez de serrer les 3 vis. Montez le rotor anticouple et immobilisez le avec sa vis de pression et du frein filet. Raccordez les chapes du coulisseau aux pieds de pales..



**3** - Nous préparons les haubans en vissant des chapes sur des stiges filettées. **4** - On prépare de l'époxy et en colle les tiges filettées. **5** - Collage terminé.



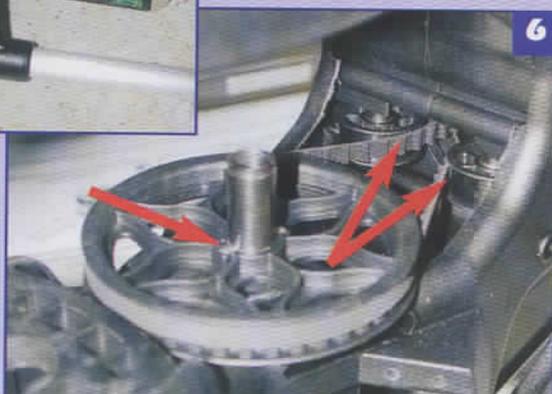
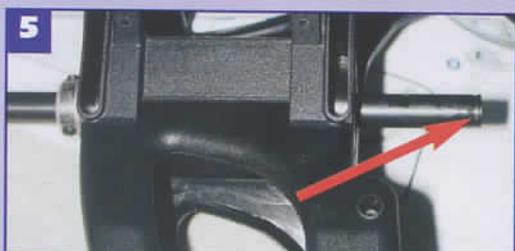
**6** - Brancher la commande d'anticouple, puis glisser un guide sur la poutre. **7** - Montez le stabilisateur et branchez sur les boules les haubans. Ne serrez pas complètement. Ensuite, glissez le second guide de la commande et vissez la seconde chape sur l'extrémité de la commande.



## 5 - ASSEMBLAGE FINAL



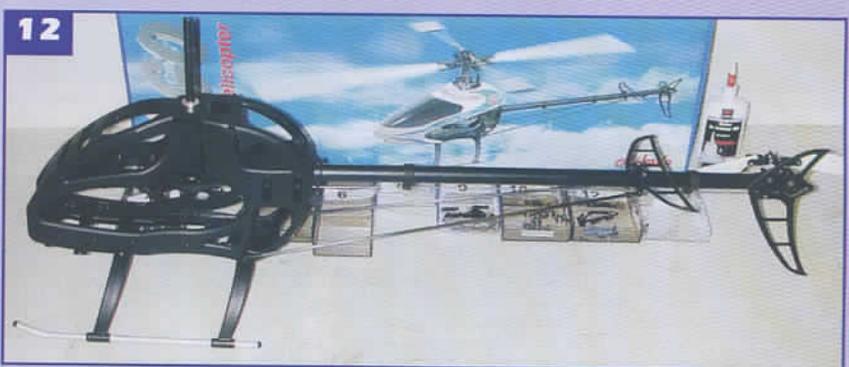
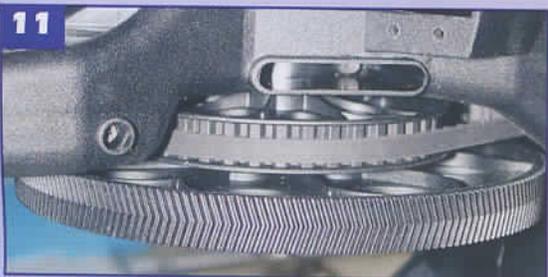
**1** - Nous pouvons maintenant fixer le train à l'aide de 4 écrous M3 nylstop et 4 vis M 3 x 10. En **2**, nous voyons comment les écrous sont noyés dans le flanc. **3** - Nous glissons ensuite les patins en tube alu dans les trains. Ils couissent facilement, il faut un point de cyano plus un peu d'accélérateur en bombe ou spray pour les fixer solidement.



**4** - Préparer la bague d'arrêt du mât rotor en plaçant les 3 vis de pression M 4 x 5. **5** - Placez le mât rotor, en veillant à ce que le côté qui possède une gorge usinée soit vers le bas. Glissez sans serrer la bague d'arrêt. **6** - Introduire le tube de queue dans le châssis. Mettez en place la poulie de transmission d'anticouple en plaçant la courroie dessus. Veillez au sens de rotation de l'anticouple. Un pion vient solidariser la poulie et le mât rotor. Plaquez alors le mât vers le haut contre les roulements, et serrez la bague d'arrêt au dessus du châssis. Veillez bien à ce que la courroie passe sur ses poulies de tension. Vous pourrez alors serrer définitivement le tube de queue après avoir contrôlé que l'anticouple est parfaitement horizontal.



**7** - Raccordez les haubans du tube de queue au bas du châssis, sur deux boules. Maintenant, vous pouvez serrer définitivement le support de stab sur la poutre, en veillant à son horizontalité. **8** - Nous allons maintenant installer la couronne principale à denture en chevrons. **9** - Préparez le circlips et la pince à circlips. N'essayez surtout pas de monter ce type de circlips sans cet outil, vous ne pourriez que le détériorer, le perdre ou vous blesser... **10** - La pose du circlips, facile avec la pince adéquate.



**11** - Notre couronne est en place sous la poulie d'anticouple. Re-contrôlez le sens de rotation de l'anticouple et la libre rotation de l'ensemble. **12** - Et voilà notre cellule assemblée.

## 6 - MONTAGE DU PLATEAU CYCLIQUE

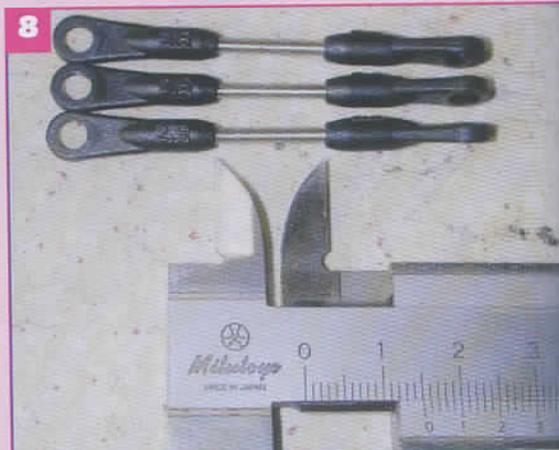


**1** - Nous commençons par monter le wash-out. Les bras sont équipés des boules de commande et des chapes montées avec un axe rentré en force. **2** - Les axes sont munis d'un circlips d'un côté et mis en place. **3** - Les bras sont installés et verrouillés par un autre circlips.

## 6 - MONTAGE DU PLATEAU CYCLIQUE (suite)



**4** - Equiper le plateau cyclique des ses 4 boules. **5** - La notice indique 20 mm entre l'axe du palonnier et l'axe de la boule de commande pour les 3 servos du plateau cyclique. Si les bras livrés avec le servo sont trop courts, on trouve dans le commerce des bras plus long. Ici, des bras alu Blue Bird pour servos Futaba. **6** - Montez les silent-blocs et les rivets sur les pattes des servos. **7** - Equipez les trois palonniers des boules à 20 mm de l'axe, recoupez les bras inutiles et montez les palonniers sur les servos. Utilisez un testeur de servos ou votre récepteur pour placer les bras bien perpendiculaires quand les commandes seront au neutre. **8** - Assemblez les 3 biellettes en suivant la cote de 15 mm de la notice. **9** - Vissez les deux servos latéraux et branchez les commandes. **10 et 11** - Vissez le servo arrière et branchez la commande. Il faut un tournevis très fin pour les vis du bas. **12** - fixez le guide de plateau cyclique avec la tige filetée qui le traverse et qui reçoit aussi les fixations de la carrosserie.



## 7 - MONTAGE SERVO D'ANTICOUPLE, GYRO ET RECEPTEUR



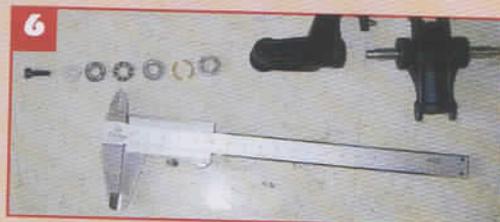
**1** - Visser le servo d'anticouple sur son support après l'avoir équipé d'un palonnier avec 14 mm entre l'axe et la boule. **2 et 3** - Ajustez la commande pour que servo au neutre, le renvoi de commande soit bien perpendiculaire à la poutre sur le boîtier d'anticouple. **4** - Le gyro a été installé sur la platine supérieure pour donner un accès simple aux réglages. **5** - Le récepteur est installé en bas du châssis, avec un accès direct aux prises de servos. Les fils sont agencés et fixés par des Tie-Rap (colliers Rilsan).



## 8 - MONTAGE DE LA TÊTE DE ROTOR



**1** - Préparez les chapes coudées en faisant sauter les petites barres obliques à l'aide d'un cutter (c'est plus facile qu'il n'y paraît). **2** - Assemblez les 4 biellettes aux cotes de la notice (39 et 45 mm). **3** - Assemblez les bras de renvoi vers la barre de Bell sur les pieds de pales.



**4** - Ajoutez les boules sur les bras de renvoi. **5** - Préparez le hub principal de la tête, l'axe des porte-pales. Notez que sur le Logo, on monte deux joints toriques de chaque côté. **6 et 7** - Préparez l'empilement de rondes et roulements qui vont s'intégrer dans le pied de pale. Attention : le montage comporte une butée à bille. Le sens des plateaux de butée est très important, les billes doivent rouler dans la rainure circulaire. Mais de plus, les deux plateaux n'ont pas le même diamètre extérieur. Il est impératif de les mesurer au pied à coulisse pour les placer dans bon ordre (le plus petit diamètre côté tête de vis). **8** - Utilisez de la graisse lors du montage de la butée à aiguille que vous placerez dans la rainure en petite quantité. **9** - En n'oubliant pas que des roulements sont aussi intégrés dans les pieds de pale par le côté moyen, assemblez les pieds de pale sur l'axe, en n'omettant pas le frein filet sur les vis. **10** - Montez à force les deux tiges de guidage du wash-out.

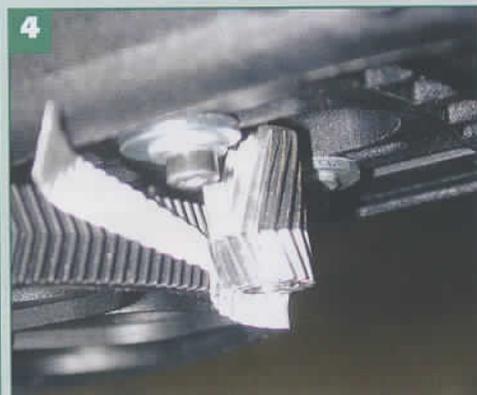
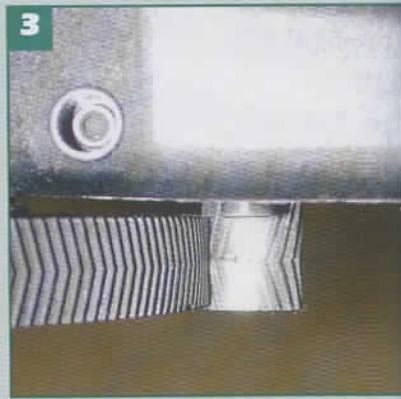


**11** - Préparez à blanc le montage du basculeur de la barre de Bell, mais ne fermez pas le boîtier pour le moment.



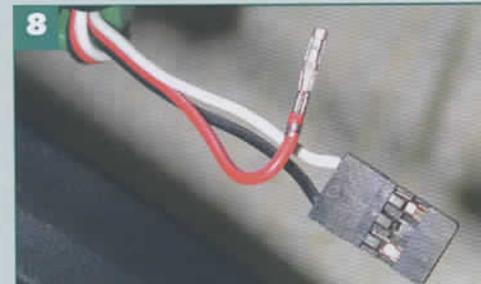
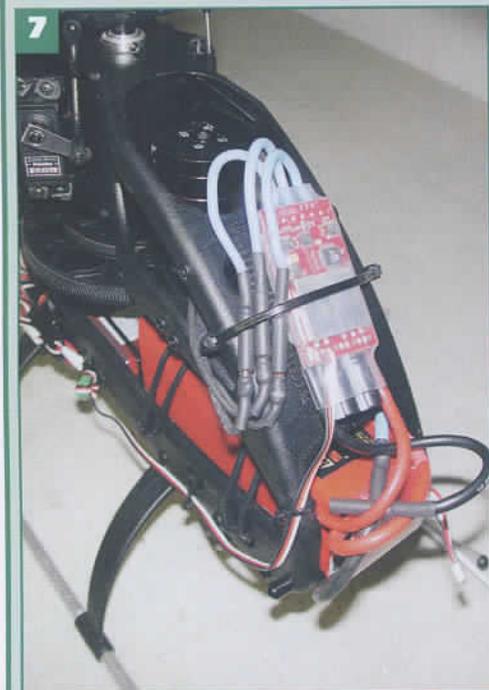
**12** - Montez le basculeur de barre de Bell. Cette opération est délicate et demande un ordre précis de mise en place des pièces. Notez que l'on n'a pas besoin de la barre de Bell durant cette phase. **13** - Mettez maintenant en place la barre de Bell, les entretoises et les boules de commande équipées de leurs chapes. Reliez ces chapes aux bras de renvoi. Montez les biellettes coudées. **14** - Montez la tête sur le mât rotor et placez la vis de fixation et son écrou (un alignement parafilt est indispensable pour rentrer la vis). Enfin, connectez les deux dernières biellettes/

## 9 - INSTALLATION MOTEUR



**1** - Soudez des prises PK dorées aux extrémités des fils du moteur. Placez de la gaine thermo sur la soudure. Des prises de 3,5 ou 4 mm sont nécessaires pour passer la puissance. **2** - Pour plus de sécurité, faites un petit plat à la lime ou à la meule sur l'axe moteur, au niveau de la vis de pression du pignon. Ainsi, même si la vis de pression venait à se desserrer très légèrement, l'entraînement serait assuré. **3** - Montez le pignon sur le moteur de telle manière que la hauteur du pignon permette aux chevrons du pignon et de la couronne d'être parfaitement en face, la ligne centrale des chevrons sert de référence visuelle. Serrez la vis de pression du pignon, avec du frein filet. **4** - Boulonnez le moteur sur son support, en réglant l'entredents comme toujours à l'aide d'une bandelette de papier.

**5** - Il faut préparer le contrôleur brushless. D'abord, il faut souder les prises PK côté accu et côté moteur et protéger les soudures par de la gaine thermo. Ensuite, nous allons programmer le contrôleur : on le branche sur la carte de programmation, on branche aussi un accu de réception et un accu de propulsion. La carte s'illumine... **6** - Explication des réglages : Le frein est désactivé, nous ne chercherons jamais en hélico à bloquer le moteur. Le type de batterie est réglé sur Li-xx pour les Lipo. La coupure en fin d'accu (cut-off mode) est réglé sur Soft-cut, afin d'avoir une baisse de puissance progressive plutôt qu'un arrêt brutal du moteur. La tension de détection de fin d'accu (Cut-Off Voltage) est réglé sur middle. Le démarrage est réglé sur "très doux" (very soft), afin de lancer progressivement le moteur, vu l'inertie de l'ensemble mécanique à mettre en mouvement. Le Timing pour le moteur Hacker employé est réglé sur Middle. La musique... ce sera à votre convenance ! Et enfin, le mode governor est mis sur ON si vous souhaitez utiliser le régulateur de régime, sur OFF si vous voulez réguler en puissance. Quand tous les paramètres vous conviennent, un appui sur OK, la lumière bleue clignote et puis, se fige, c'est programmé. On peut programmer sans la carte, mais c'est vraiment plus facile avec !



**7** - Le contrôleur est installé sur le dessus du châssis, avec un velcro adhésif, plus en sécurité un Tie Rap (collier Riisan). Le branchement du moteur impose un essai, pour déterminer le sens de rotation. Si il tourne à l'envers, il suffit d'inverser deux des prises sur trois. Attention, faire tourner le moteur est dangereux. Si vous le faites en atelier, ne montez pas les pales, et vérifiez que l'anticouple a le champ dégagé. Immobilisez l'hélico, et ne montez surtout pas le régime ! **8** - Si vous choisissez comme moi d'alimenter la radio par un accu séparé, il faudra déposer le fil rouge sur la prise du contrôleur qui va au récepteur afin de désactiver le BEC. La fiche sera isolée avec un scotch d'électricien. **9** - L'accu de réception est installé sous le centre de gravité. Tous les fils sont rangés et immobilisés par des Tie-Rap.

**7** - Le contrôleur est installé sur le dessus du châssis, avec un velcro adhésif, plus en sécurité un Tie Rap (collier Riisan). Le branchement du moteur impose un essai, pour déterminer le sens de rotation. Si il tourne à l'envers, il suffit d'inverser deux des prises sur trois. Attention, faire tourner le moteur est dangereux. Si vous le faites en atelier, ne montez pas les pales, et vérifiez que l'anticouple a le champ dégagé. Immobilisez l'hélico, et ne montez surtout pas le régime ! **8** - Si vous choisissez comme moi d'alimenter la radio par un accu séparé, il faudra déposer le fil rouge sur la prise du contrôleur qui va au récepteur afin de désactiver le BEC. La fiche sera isolée avec un scotch d'électricien. **9** - L'accu de réception est installé sous le centre de gravité. Tous les fils sont rangés et immobilisés par des Tie-Rap.

**9** - L'accu de réception est installé sous le centre de gravité. Tous les fils sont rangés et immobilisés par des Tie-Rap.

## 10-FINITIONS



**1** - Voilà, vous êtes arrivé au bout du montage et le Logo 500 DX démontre la limpidité de son agencement. Compact, logique, efficace... Pratiquement tous les fils sont rangés sur l'autre face et le flanc gauche est on ne peut plus propre. Il vous reste à installer les joints toriques servant à immobiliser l'accu. Sur le flanc droit, ils seront fixés par des Tie-Rap, ce qui n'est pas à mon sens idéal, avec un risque de couper les joints. Des crochets similaires à ceux du flanc gauche auraient été plus judicieux. **2** - Il reste à décorer la bulle, ce que j'ai fait avec la planche d'autocollants fournis. La mise en place est sans problème, si ce n'est que la couronne touche la carrosserie. Il faudra découper légèrement l'ABS pour faire le passage de la couronne, et ajouter de petites cales en mousse pour que l'écartement de la coque se tienne en vol. **3** - Vérification du centrage en tenant le Logo par la tête de rotor, et le mettant sur la tranche. Il doit être en parfait équilibre, ou être très (très...) légèrement nez lourd, mais jamais queue lourde. Avec l'installation telle que décrite, ce résultat a été obtenu directement. On peut déplacer légèrement l'accu pour parfaire ce centrage le cas échéant. Et bien... Y'a plus qu'à ! Voler ? Pas encore, il faut le régler...

**Les qualités de vol remarquables du Logo 500 DX ont très vite séduit l'auteur, immédiatement à l'aise avec cette machine parfaite pour se perfectionner et goûter à un premier électrique "pêchu".**

### Réglages

Les valeurs de la notice sont parfaites, et dans mon cas d'une utilisation standard, le stationnaire est réglé à 7°, le pas maxi à 11°, le mini à -3°. Pour l'autorotation, -4 à +12°. Pour les courbes de gaz, on retiendra pour le standard moteur coupé gaz en bas, 80% de la puissance manche au milieu, et 100 % manche en haut. En idle-up, 70% manche en bas, 80% de la puissance manche au milieu, et 100 % manche en haut. Pour les amateurs de 3D, ce sera la classique "V" : 100, 80, 100 %, avec le pas de -11 à +11 °. Utilisé avec le régulateur de régime, la courbe de gaz en "standard" donnera "moteur" coupé manche en bas, et 1500 t/mn à partir du premier quart de la course du manche et jusqu'au manche tout en haut. Pour la phase Idle-up, destinée à la translation rapide, la courbe sera... une droite, donnant 1700 t/mn sur toute la plage du manche de gaz... Même chose pour le 3D.

Les débattements seront adaptés aux goûts de chacun, pour ma part, je me suis contenté de mettre environ 30 % d'expo sur tous les axes. La machine est particulièrement facile

en stationnaire ainsi et a tout le répondant nécessaire en translation... Vous pouvez vous inspirer des réglages proposés par Stéphane Brianchon dans le chapitre sur les bases de la voltige pour différencier les réglages suivant le style du vol. Le réglage du tracking a été des plus rapides, un tour de chape tout au plus, comme quoi un montage pied à coulisse à la main facilite bien la vie !

Ce n'est pas vraiment un réglage, quoique... Il est utile de régler... la carrosserie ! D'origine, la couronne principale frottait sur les bords tombés de la bulle... J'ai recoupé ceux-ci pour l'éviter, mais en vol, il s'est avéré que la bulle doit légèrement se déformer et que la couronne usait encore le bord... J'ai donc fini par coller deux butées en mousse dure sur les flancs du châssis, qui viennent légèrement écarter la bulle. Faites le dès le départ, ça évitera cette usure aussi désagréable qu'inesthétique.

### Conclusion

Le Logo 500 DX est indéniablement un hélico de superbe qualité. Avec cette machine, on entre dans la cour



**En translation, le Logo 500 DX n'a pas de tendance à l'autocrabrage et avance sur un rail. Par rapport aux petits hélicoptères électriques, il est beaucoup plus facile à visualiser et on enchaîne vite de belles et grandes trajectoires !**



## FLY TEST

**Stationnaire :** Le Logo 500 DX s'est avéré stable d'entrée de jeu, bien amorti, et à l'aise même dans un vent déjà soutenu. En vent latéral, le gyro heading lock et le servo rapide font merveille et... il n'y a strictement rien à faire à l'anticouple pour tenir un cap. Juste un soupçon d'inclinaison pour ne pas dériver, c'est tout ! Très facile, beaucoup plus que sur une petite machine ! La réserve de puissance est confortable et on peut depuis un stationnaire attaquer une montée verticale rapide sans que le moteur ne s'effondre. Les toupies sont également très faciles et stables. J'ai noté que l'anticouple a une bonne garde au sol, c'est agréable pour poser hors piste en dur, dans des herbes pas toujours rases !

**Translations lentes :** Là encore, c'est la précision qui domine. On peut doser très finement la vitesse de déplacement, avec des actions très douces sur les manches (l'expo est bien utile...). Les marches arrière ne posent aucune difficulté, en mode heading lock, l'hélico ne dévie pas d'un poil du cap initial. En latéral, on lance ou on freine les déplacements toujours avec beaucoup de confort.

**Translations rapides :** Là... ça change des tous petits hélicos ! L'inertie est là et en 5S, il faut un peu de temps pour accélérer, mais ça y va sans peine ! La vitesse en palier reste très raisonnable et malgré mon expérience somme toute limitée, n'atteint pas des valeurs "qui font peur"... Ça avance bien, mais ce n'est pas une balle. Parfait donc comme machine de perfectionnement avec cet ensemble moteur-accu ! Ce qui est manifeste, c'est la qualité des trajectoires. Une fois lancé, avec 1700 t/mn au rotor, on pilote... un avion ou presque ! Pas besoin de lui pousser en permanence sur le longitudinal, il avance tout seul, c'est très plaisant. Les virages à haute vitesse ne demande qu'un peu d'anticouple et de profondeur à cabrer, mais pas énormément. On enchaîne ainsi aisément les 360° ou les "8" à plat devant soi. La restitution dans le plan vertical est moyenne, mais largement suffisante pour passer des renversements très faciles et très précis dans les arrêts de la rotation. N'étant pas entraîné à la voltige hélico, et devant restituer le modèle à T2M après essai, je ne me suis pas laissé aller à tenter la boucle ou le tonneau, mais visiblement, le modèle ne demande que ça et est dimensionné pour. La vitesse sur trajectoire devrait permettre une boucle pas forcément immense, mais en sécurité.

**Impression générale :** Elle est celle d'un pilote hélico "très moyen", qui a ici goûté pour la première fois à plus grand que la classe "1 mètre". Le Logo 500 m'a semblé avant tout très sécurisant. Le bruit de fonctionnement est le premier point qui m'a marqué : très feutré, on ressent immédiatement une mécanique bien conçue, qui ne force pas, qui ne fait pas de bruit. Ça tourne rond, propre... Bref, ça met en confiance ! La stabilité du Logo, tant en stationnaire qu'en translation est parfaite pour un pilote en formation. Ce n'est pas une machine qui vous saute à la figure (sauf si vous lui demandez explicitement... avec les réglages appropriés !). Il laisse le temps de corriger, de travailler. Il se visualise pas mal quand on l'éloigne en translation. Bref, j'ai beaucoup apprécié de voler sur cette belle mécanique, même si je ne suis pas du tout un voltigeur et même si chez Mikado, on pense effectivement avant tout voltige 3D. Comme quoi, quand la machine est saine et réglée sage, la "bête" que l'on aura peut-être vu enchaîner les figures les plus sauvages aux mains d'un pilote top niveau est parfaitement capable d'être un doux traîner avec une motorisation et des débattements adaptés !

Papier millimétré FLY International - Réf : 961029

des machines "sérieuses", robustes, capables de tout, et seulement limitées par les capacités du pilote. Ce n'est pas pour autant un hélicoptère difficile, bien au contraire ! Un pilote qui sort de débuts sur une machine de 60 à 70 cm va même le trouver d'un extraordinaire confort, d'une grande douceur, et d'une précision merveilleuse. En fait, en montant à cette taille, en masse, et en inertie, on découvre un autre monde, où l'on a plus le temps de réfléchir, de corriger et où en translation, on visualise beaucoup mieux la position de l'hélico quand il est éloigné. Vraiment, le Logo 500 DX est un choix parfait pour passer "au cran au dessus" et progresser, découvrir si on le peut la voltige puis le 3D. La qualité de fabrication est sans reproche, les qualités de vol sont là, que demander d'autre ?



# GYROSCOPES



Photo	Marque	Modèle	Mode normal	Mode Heading Lock	Disposition	Gain réglable par voie auxiliaire	Changement de mode en vol	Mode servos spéciaux ultra-rapides	Dimensions	Poids	Distributeur	Remarques
1	ACT	<b>MI-Cro gyro</b>	oui	non	Horizontale	non	non	non	28 x 28 x 16	14 g		
2	CSM	<b>HLG 200</b>	non	oui	horizontale	non	non	non		8 g		
3	CSM	<b>SL 560</b>	oui	oui	Horizontale	oui	oui	oui	24 x 24 x 20	11 g		
4	CSM	<b>SL 720</b>	oui	oui	Verticale	oui	oui	oui	37 x 26 x 16	16 g		
5	ESKY	<b>EK2 0704A</b>	oui	oui	Horizontale	oui	oui		22 x 22 x 12	8g	MHD	
6	Futaba	<b>G-190</b>	oui	non		non	non	non			Avio Tiger	
7	Futaba	<b>GY-240</b>	oui	oui	Horizontale	non	non	non	27 x 27x 20	25 g	Avio Tiger	
8	Futaba	<b>GY-401</b>	oui	oui	Horizontale	oui	oui	oui	27 x 27 x 20	27 g	Avio Tiger	
9	Futaba	<b>GY-502</b>	oui	oui	Horizontale	oui	oui	oui			Avio Tiger	
10	Futaba	<b>GY-611</b>	oui	oui	Horizontale	oui	oui	oui	30 x 30 x 18	64 g	Avio Tiger	Gyro haut de gamme livré avec servo S 9256
11	Graupner	<b>A 500 G HL</b>	oui	oui			oui		30 x 10 x 27	6,8 g	Graupner	
12	Graupner	<b>NT 312 G</b>	oui	non	Horizontale	oui	non	non	19 x 11 x 20	7 g	Graupner	Pour min hélicoptère électrique
13	GWS	<b>PG 01N</b>	oui	non	Horizontale	non	non	non	26 x 26 x 27	16 g		Gyro économique
14	GWS	<b>PG 03</b>	oui	non		non	non	non	26 x 27 x 11	7 g		Pour mini hélicoptère
15	Ikarus	<b>Micro Gyro</b>	oui	non	Verticale	non	non	non	21 x 22 x 11	5 g	Ikarus	
16	Ikarus	<b>Profi Gyro</b>	oui	oui	Verticale	oui	oui	non	41 x 38 x 16	24 g	Ikarus	
17	Ikarus	<b>Profi Micro Gyro</b>	oui	oui	Verticale	oui	oui	non	28 x 25 x 13	13 g	Ikarus	
18	JR	<b>G 410 T</b>	non	oui	Horizontale	non	non	non	24 x 30 x 30	19 g		
19	JR	<b>G 500 T</b>	oui	oui	Horizontale	oui	non	oui	24 x 30 x 30	28 g		
20	JR	<b>G 7000 T</b>	oui	oui	Horizontale	oui	oui	oui				Haut de gamme livré avec servo DS 8700 G
21	JR	<b>G 770 T</b>	oui	oui	Horizontale	oui	oui	oui				Boîtier métallique
22	JR	<b>G 8000 T</b>	oui	oui	Horizontale	oui	oui	oui				
23	Logictech	<b>LTG 2100 T</b>	oui	oui	Horizontale	oui	oui	oui	22 x 22 x 11	10 g	E-Copter	
24	Logictech	<b>LTG 6100 T</b>	oui	oui	Horizontale	oui	oui	oui	40 x 30 x 22	31 g	E-Copter	
25	RC System	<b>GHL 3D</b>	oui	oui	Verticale	oui	oui	non	20 x 20 x 20	6 g	MRC	Heading lock pour mini hélicoptère
26	Robbe	<b>G-200</b>	oui	non	Verticale	non	non	non	27 x 27 x 13	26 g	Robbe	
27	Robbe	<b>G-300</b>	oui	non	Verticale	oui	non	non	41 x 41 x 20	30 g	Robbe	
28	Robbe	<b>G-400</b>	oui	oui	Verticale	oui	Oui	non	41 x 41 x 20	30 g	Robbe	
29	Robbe	<b>Helicommand 3A</b>	oui	oui	Horizontale	oui	oui	oui	55 x 35 x 22	33 g	Robbe	Stabilisateur évolué sur trois axes de vol.