

# *Le Pou du Ciel HM14*

(version 1934)

**D'Henri MIGNET**

*Modèle conçu et dessiné par Philippe RENNESSON (juin 2007).*

## **-1-PRESENTATION**

Dans une lettre à l'aéro-club de Provence, Henri Mignet assimilait les Ford T à des « poux de la route ». Leur production à cadence élevée, et leur destinée grand public à un coût raisonnable, en était la raison.

Henri Mignet destinant ses appareils, de part leur simplicité de construction et leur facilité de pilotage, à un très large public, le parallèle fut vite établi. Ainsi naquit l'appellation « pou du ciel ».

Ce modèle est le HM14 de 1934. Un exemplaire est exposé au musée de l'air et de l'espace du Bourget. Je l'ai reproduit le plus fidèlement possible à l'exception de la dérive qui n'est ni celle de la version 1934, ni celle de 1938. J'ai opté pour une dérive version 1934 à l'allure si particulière.

Cet appareil est équipé d'un moteur Aubier et Dune qui était, aux constructeurs amateurs de l'époque, ce que le Rotax 503 est à ceux d'aujourd'hui.

## **-2-DOCUMENTATION UTILISEE**

- Le livre « Le Sport de l'air » d'Henri Mignet dans lequel figure le plan détaillé du Pou version 1938, mais aussi des éléments du Pou 1934 qui diffère particulièrement par son profil d'aile et un fuselage plus court.

Le livre d'Henri Mignet : « Le sport de l'air » fut réédité en 1985. C'est la bible de tous les passionnés de la formule inventée et mise au point par celui qu'ils surnommèrent « le saint patron ».

- Une série de photos réalisées au Musée de l'air et de l'espace. Je recommande vivement une visite à ce musée extrêmement riche et à l'accueil très sympathique. Merci aux gardiens qui m'ont accueilli avec bienveillance et ont manifesté de l'intérêt pour mon projet en me facilitant certaines prises de vues particulièrement acrobatiques !.

- Des sites Internet, entre autres :

<http://pou.guide.free.fr/>

<http://pouduciel.free.fr/dessins/dessin-ewen.html>

<http://www.premiumwanadoo.com/aeroscope/mignetliens.htm>

<http://www.maquettes-papier.net/forumenpapier> (pour les astuces).

### **-3-GENERALITES**

Le plan de la cellule a été réalisé d'après les plans originaux figurant dans le « bouquin », gage de fidélité. Le moteur, quant à lui, a été réalisé d'après photos et quelques mesures prises au musée.

L'échelle de ce modèle est respectée le plus fidèlement possible à l'exclusion des haubans. En effet, pour plus de réalisme, ils devraient être d'environ 1/10 mm de diamètre. Faute de trouver de la cap de cette dimension, j'ai pris le parti de les réaliser en 3/10, seule dimension disponible à ma connaissance. En effet, il est impératif qu'ils conservent une rectitude absolue pour un maximum de réalisme. Pour ce, je ne connais qu'un matériau : la cap. Il y a une autre solution qui demande un certain tour de main, connue des maquettistes plastique : le fil plastique étiré à la flamme à partir des grappes sur lesquelles sont fixés les éléments des maquettes. On peut ainsi réaliser des fils très fins. J'ai essayé.... et j'ai abandonné. Manque de persévérance, mais ça peut marcher. Je n'ai toutefois pas dit mon dernier mot et je pense que la solution se trouve plus dans la façon d'implanter les haubans plutôt que dans leur nature. Affaire à suivre.

Autre conseil. En ce qui concerne la mise en peinture des tiges ou tubes métalliques, utiliser de la peinture à maquettes plastiques. Ne pas utiliser la gouache trop pâteuse et qui adhère très mal.

### **-4-LES MATERIAUX UTILISES**

Bien entendu du papier 80g (planches 1 – 4 – 5 et 6) et 160g (planches 2 et 3).

Des feuilles de carton en 5/10 et 10/10 pour les renforts (calendriers)

De la corde à piano (cap) de 3/10 et 10/10 (magasin de modélisme)

Du fil de cuivre de 5/10 et 8/10 (magasin de modélisme) et du fil de cuivre de 1/10 (récupe bobinage de petits moteurs électriques).

Du tube de cuivre 20/10 (magasin de modélisme)

Enfin, des matériaux divers et variés issus directement de la « boîte à rabiots ».

### **-5-SYMBOLES**

\* Contre-collage sur du carton épaisseur 0.5mm

\*\* Contre-collage sur du carton épaisseur 1.0mm

### **-6-LES AILES**

Une des principales difficultés est le respect de la forme des saumons, tant en plan que de face. C'est un peu la signature d' H. Mignet car les ailes de tout ses avions avaient cette forme harmonieuse que nous allons nous attacher à respecter au mieux.

Fort de l'expérience acquise lors du montage de précédents modèles, la seule solution qui nous permettra de respecter au mieux le profil de l'aile consiste en un assemblage autour d'une structure composée d'un longeron et de nervures. En fait, il n'y a pas de mystère, il suffit de reproduire la structure des ailes du vrai !

## **-6-1-L'AILE SUPERIEURE**

Découper les nervures (A10 à A20) et le longeron (A33). Les nervures (A9) et (A11) ainsi que les nervures (A10) et (A12) sont contre-collées ensemble.

Coller le longeron (A33) sur la feuille gabarit (A34), puis, enfin, les nervures sur l'ensemble. A noter que le profil des nervures est à double courbure et que la feuille gabarit doit épouser cette forme bien particulière.

Mettre en place les différents renforts. Ceux situés au niveau de l'implantation des haubans (A35 à A40) ainsi que ceux qui aideront à la mise en place du recouvrement des bords marginaux (A23 à A32) au niveau du bord d'attaque de ceux-ci. Ces derniers renforts doivent être biseautés de façon que le bord d'attaque soit bien pointu et respecte bien l'allure si particulière du profil d'aile. Il faudra aussi les ajuster en largeur de façon qu'ils puissent être mis en place sans forcer, la aussi, pour respecter la délicate courbure des bords marginaux. Un ajustement de l'ensemble à l'aide d'une poncette (grain 240) sera certainement nécessaire. Plus long à dire qu'à faire.

Terminer par le collage de la cloison (A22) qui simule l'arrière des réservoirs de carburant situés l'un derrière l'autre, au centre de l'aile.

### **-6-1-1-Revêtement du centre de l'aile**

Concerne la partie rectangulaire de l'aile. Coller en place les rondelles de rhodoïd (A51 et A52). Pour ce, j'utilise de la colle repositionnable. Un coup de colle au verso du revêtement. On laisse sécher. On met en place les rondelles et on colle les habillages (A49 et A50). Les rondelles de rhodoïd se trouvent ainsi prises en sandwich et il est aisé de ne pas avoir de bavures de colle sur ces dernières (beurk). Marquer la pliure du bord d'attaque avec la plus grande précision. Préformer sur un bout de tube rond (diamètre environ 10mm) ce revêtement de façon à ce qu'il prenne, grossièrement, sa forme future c'est à dire en respectant ce satané profil. On pourra aussi donner un coup d'épingle à l'emplacement de l'accrochage des haubans (les petits ronds figurant à l'intrados).

Coller le revêtement au bord d'attaque. Une fois sec, poursuivre le collage de l'intrados jusqu'au longeron, puis du longeron au bord de fuite. Utiliser la colle avec parcimonie (inutile de « tartiner » la feuille gabarit, le préformage du revêtement facilitant le suivi du profil. Si celui-ci a été réalisé avec soin, seul l'encollage des nervures centrales et d'extrémité suffit. Veillez à ce que ce revêtement, sur les cotés, ne couvre que la moitié des nervures doublées. La moitié laissée libre servira au positionnement du revêtement des saumons. Coller ensuite la partie supérieure du revêtement en procédant de la même manière, par étapes successives, jusqu'au bord de fuite. Procédez lentement, laisser bien sécher la colle à chaque étape et veillez au bon équerrage de l'ensemble. Toute erreur sera pratiquement impossible à rattraper, aussi vaut-il mieux prendre ses précautions avant.

### **-6-1-2-Revêtement des saumons**

Préformer les revêtements (A42 à A45) après avoir entaillé, comme indiqué, les revêtements d'extrados. Les lignes de nervures de l'extrados seront légèrement marquées pour faciliter

leur cintrage. L'emplacement du futur accrochage des haubans sera percé d'un coup d'épingle.

Prendre un revêtement d'intrados et le coller sur les nervures A11 ou A12. Aidez-vous de la limite de la couleur bleue pour vous aligner par rapport à la partie centrale de l'aile. Coller ensuite le revêtement en procédant pas à pas jusqu'à l'extrémité du saumon.

Une fois sec, il est temps de coller le revêtement supérieur. On commence, là aussi, par le collage sur les nervures A11 ou A12.. On progressera lentement de la façon suivante : partie centrale puis bord d'attaque correspondant et ainsi de suite. Une fois sec, ce sera au tour du bord de fuite d'être collé bord à bord. Prendre son temps pour l'extrémité du saumon. Ce n'est pas facile mais on y arrive.

On peaufinera à la gouache bleue le pourtour de l'aile et on pourra, enfin, contempler le résultat.

### **-6-2-L'AILE INFÉRIEURE**

La même méthodologie que pour l'aile supérieure sera appliquée pour la réalisation de celle-ci. Cela ne devrait pas vous poser de difficultés particulières puisque vous êtes maintenant bien rodés. Vous allez presque regretter que le pou ne soit pas tri-plans !

### **-7-LE FUSELAGE**

Vu sa petite taille et le nombre d'éléments qui vont venir se greffer dessus, il est constitué d'une sorte de caisson bien rigide en carton 1mm.

On commence par coller en place les couples (F38 et F5) bien d'équerre entre les flancs (F1 et F2) du fuselage. Coller ensuite le plancher du siège (F7) et son support (F6). Une fois la colle bien sèche, on cintrera la partie avant en s'aidant d'une tige rigide de diamètre 3mm environ. (Pour ceux qui veulent en savoir plus, voir l'article « roulez-roulez » à la rubrique « technique et savoir faire » du forum) Les deux pointes doivent se rejoindre naturellement. On pourra alors mettre en place le dessus (F3). Veillez à ce que la pointe soit bien nette. Maintenir les flancs rapprochés entre deux doigts durant les quelques minutes nécessaires au séchage (c'est comme cela que j'ai fait) Il conviendra maintenant de biseauter l'arrière des flancs du fuselage de manière que l'épaisseur à l'étambot soit de 1.5mm environ.

Coller la partie supérieure (F4) entre les flancs (F1 et F2) et ces deux derniers entre eux à leur extrémité.

La aussi, la merveilleuse pince que forme une paire de doigt sera d'une efficacité redoutable. Une fois bien sec on glissera le couple (F9) qui garantira un bon équerrage de l'arrière du fuselage.

Vous pourrez alors coller l'habillage du dossier (F2) puis le siège lui-même (F10) et son dossier (F8). Pour plus de réalisme, vous pouvez en écraser les bords, ce qui donnera un semblant de rembourrage plus agréable pour le séant de notre pilote.

On mettra aussi en place le tableau avant (F22) sur lequel sera rapportée, en bas à gauche, la tirette des décompresseurs simulée par une tête d'épingle à couture après avoir été peinte en gris clair(F55).

Ce sera au tour des habillages supérieurs (F19 et F20) et des accoudoirs (F56 et F57).

### **-7-1-LA COMMANDE DE PROFONDEUR**

Elle est constituée des pièces (F45 à F49). Ces pièces sont mises en place de chaque côté du fuselage en position horizontale, les palonniers (F45 et F46) pointés vers l'arrière. On positionnera les poulies (F49 et F50) de la commande de direction.

### **-7-2-LE TRAIN D'ATERRISSAGE**

On commencera par l'essieu avant en papier roulé (R15) sur une tige de cap (corde à piano) de 10/10. La aussi, pour ceux qui se posent des questions, reportez-vous à l'article « petits tubes en papier » à la rubrique « technique et savoir-faire » du forum. En ce qui concerne la réalisation des roues : pièces (T1 à T5) et (T10 à T14), j'ai ma méthode pour les réaliser bien rondes au profil régulier. Elle a fait l'objet d'un article intitulé « roues pour avion » à la rubrique « technique et savoir-faire » du forum. Vous pouvez pinailler en réalisant un plat simulant l'écrasement du pneu sous le poids de la « bête ». Les pneus seront peints, à la gouache, en gris foncé. Seront ajoutées ensuite les jantes (T6 T7 T17 T18) et les flasques (T8 T9 T19 T20). Un petit bout de cap de 3/10 de 1mm de long pourra simuler les valves. Les roues pourront ensuite être enfilées et collées sur l'essieu.

### **-7-3-LA PLANCHE DE BORD**

Pour les puristes, les instruments sont les suivants : de gauche à droite, le tachymètre (compte tour) le variomètre, l'anémomètre (badin), et une montre. Le tableau de bord est constitué d'une fine feuille de rhodoïd (TB5) prise en sandwich entre la face avant (TB3) ajourée et la face arrière (TB2) sur laquelle sont représentés tous les instruments, sauf le variomètre. Celui-ci sera rajouté à la fin car en relief par rapport à la planche de bord. Au dos de cette planche de bord seront collés les boîtiers des instruments (TB6 à TB8). Le variomètre (TB4) est fixé sur son support (TB12) et mis en place. Au dos du variomètre figure un tube en V simulé par une cap (TB13).

En ce qui me concerne, je remplace la feuille de rhodoïd par des gouttes de « cristal clear » produit bien connu des modélistes « plastique » qui prend, en séchant, l'aspect du verre.

Le support du tableau de bord (TB10) est mis en forme autour de la casquette (TB9). Attention : collage à mi-casquette, l'autre moitié servant au collage du pare brise (TB11). Le tableau de bord pourra être à son tour collé en place. Avant la pose du pare-brise, il faudra positionner le câble de sortie du tachymètre (TB15) et le tube prise d'air du badin (TB14). L'ensemble pourra alors être collé sur le fuselage.

Nous allons nous attaquer maintenant au coffrage du dessous du fuselage et à la mise en place du train d'atterrissage qui demandent un minimum de soin.

Coller la partie arrière de F10/F18 en place jusqu'à la traverse (6). Mettre en place les différentes cales des sandows servant d'amortisseur au train principal (F58 à F61). Coller en place celui-ci sur l'intérieur du revêtement F10. Ligaturer le train à l'aide de quelques tours de « fil au chinois » marron ou noir dont le résultat me semble plus réaliste que du simple fil à coudre. Cintrer la partie avant de F10/F18 sur une tige de 3mm et la coller sur la pointe. Ajuster le long des flancs en arasant avec une lame de rasoir. Les flancs (F16 –F17) pourront ensuite être collés en place.

## **-7-5-LA DERIVE ET LES ROULETTES DE QUEUE**

La dérive est constituée d'un renfort (F63) pris en sandwich entre les deux revêtements F14 et F15. L'assemblage se fait bord à bord, en progressant lentement, au fur et à mesure du séchage de la colle.

L'ensemble « roulettes de queue » est constitué des pièces (Q1 à Q9). On commencera par souder en T les tiges de cuivre Q8 et Q9. Après apprêt et peinture de ce support, les roulettes seront mises en place. On confectionnera en tige de cuivre le support inférieur (Q7) qui subira le même traitement de finition que le support des roulettes. L'ensemble pourra être assemblé sans oublier les ferrures (F39 à F42). A noter que le bas de la dérive est légèrement décalé du fuselage. Ne pas oublier le bout de fil de lin qui relie la ferrure F41/F42 au-dessous du fuselage et qui simule le sandow de suspension. D'accord ! c'est du pinailage mais même s'il n'est pas particulièrement visible, on a la satisfaction de savoir qu'il y est. On reliera ensuite l'axe des roulettes aux poulies (F49 et F50) avec du fil de cuivre de 01/10 qui simulera les câbles de commande de la gouverne de direction. Une fois sec on mettra en place les guides (F64 F65) qui parfaîtront la tension de ces deux câbles.

## **-8-LE MOTEUR**

Le moteur est particulièrement visible sur ce modèle et il ne manquera pas d'attirer le regard. Nous allons donc le détailler au maximum. Le moteur reproduit est un AUBIER ET DUNE.

Il se compose de cinq sous-ensembles que nous allons réaliser séparément et que nous réunirons à la fin. Ce sont : le réducteur, le boîtier du volant magnétique, le carter, le cylindre et la culasse. Pas de difficulté particulière, seul un minimum de soin est requis pour un assemblage bien d'équerre.

Le réducteur est constitué des pièces (M1 à M5, M10 et M30), le boîtier du volant magnétique des pièces (M31 à M34) le carter des pièces (M6 à M8) et le cylindre des pièces (M11, M13 à M18).

Le morceau de choix, c'est la culasse (M16 à M18) et ses ailettes (M19 à M29). Je n'ai pas trouvé d'autre solution pour figurer de façon réaliste les ailettes que de les réaliser une à une. Le travail rebutant à prime abord, s'avère en fait pas si compliqué. Pince à épiler, loupe et colle cyano incontournables. La bière libératrice sera juste après la pose de la dernière ailette. Vous pouvez maintenant réunir tous ces éléments et admirer votre œuvre. La touche finale sera la mise en place du carburateur (F66). Le venturi est tiré d'une pointe de cure dent en bois.

La couleur alu étant irréalisable à l'ordinateur (du moins avec les outils en ma possession) j'ai opté pour une couche de METAL COATE. L'aspect est beaucoup plus satiné que de la peinture alu classique. Cette peinture est facile à trouver dans les magasins de modélisme. Bien entendu ne pas en mettre sur le cylindre et le corps de la culasse pour ne pas masquer le dessin des ailettes. Le résultat final est bluffant.

## **-8-1-MISE EN PLACE DU MOTEUR ET DE LA CABANE**

On réalisera la cabane (F43-F44) en fil de cuivre 8/10 soudé à l'étain. On mettra en place les ferrures en « U » (F67-F68) sur le dessus du fuselage qui recevront la cabane et les supports inférieur du moteur.

Le moteur sera fixé sur son support (F69) au niveau de la culasse (faire un léger plat sur la culasse pour coller le support) et l'ensemble collé sur le plastron avant(F20). Mettre en place la cabane(F43-F44) et la tige (F70) qui relie le sommet de la cabane au moteur (à l'arrière du réducteur). Prendre son temps pour effectuer cette triangulation et bien veiller aux points suivants : L'axe du moteur est légèrement à cabré ( $2^\circ$ ) par rapport à l'assise de l'aile arrière. Le plan de l'hélice passe à environ 2mm de la pointe avant de la cellule. Une fois cette triangulation effectuée, vous pouvez mettre en place les supports inférieurs (F51-F52) du moteur que vous ajusterez en longueur.

## **-8-2-L'HELICE**

Pas de difficulté particulière. Assemblage du moyeu (F35 à F37) et des pales (F31 à F33). Les bords d'attaque et de fuite des pales seront écrasés de façon à les profiler. Attention à l'orientation des pales. L'hélice se « visse » dans l'air dans le sens des aiguilles d'une montre lorsque vous êtes assis dans l'avion. Il faudra donc coller les pales sur le moyen en tenant compte de cette remarque. Le cône (F34) sera aplatis légèrement à son sommet. L'hélice sera mise en place sur le réducteur tout à fait à la fin.

## **-8-3-HABILLAGE MOTEUR**

La meilleure base pour les réaliser sont des photos.

- Alimentation en carburant (de l'aile où se trouve les réservoirs jusqu'à la cuve du carburateur) en cuivre diam 0.1/10. Ne pas oublier la manette du robinet de sélection des réservoirs (cuivre 0.5/10) ni les tubes de niveau en cap 0.3/10.
- Alimentation en huile (de l'aile où se trouve le réservoir) jusqu'au distributeur en bout de vilebrequin, puis de là au pied des cylindres en cuivre 0.1/10
- Commandes des gaz et du starter du carburateur aux manettes sur le flanc gauche du fuselage en cuivre 10/10.
- Fil des bougies du volant magnétique à la culasse en fil de cuivre 0.1/10
- Tringlerie des décompresseurs (la tête de culasse) en cap 0.3/10
- Câble compte tours (arrière vilebrequin) en fil de cuivre 0.5/10
- Le tube d'échappement réalisé en tube de cuivre 20/10 soudé à l'étain. NB : il est tout à fait possible d'en réaliser une version papier, les tubulures aux formes tarabiscotées étant parfaitement développables. Je me suis amusé à assembler de tels éléments mais le résultat n'est guère réaliste. Donc, ne sachant pas les développer et adepte d'un certain réalisme, j'ai opté pour le tube soudé. Pardon aux partisans du tout papier.

-

## **MISE EN PLACE DES AILES**

On commencera par l'aile arrière directement collée sur le fuselage. On mettra ensuite en place les haubans.

Puis ce sera au tour de l'aile avant. Le montage se fera sur le dos en calant la « bête » de façon à respecter l'équerrage de l'ensemble. On collera la cabane sur l'aile puis on mettra en place les différents haubans qui vont rigidifier l'ensemble. Vous pouvez maintenant remettre l'oiseau sur ses pattes et coller la tige (F76) qui simule le sandow de rappel de l'aile.

Ce sera au tube Pitot (F53) d'être mis en place. Ne pas oublier l'agrafe en fil de cuivre 1/10 qui le soutient au niveau du bord d'attaque. Le venturi (F54) est tiré de pointes de cure-dents.. L'ensemble est peint couleur alu. Le tube de prise de pression sous le venturi est simulé par un bout de fil de cuivre 1/10 peint en blanc. Je n'ai pas trouvé de peinture translucide...

## **UNE PRESENTATION PLUS REALISTE**

Que ce soit avec ou sans diorama votre avion est la représentation du vrai au sol moteur coupé. Pour une représentation réaliste il suffit d'observer le vrai dans la même situation.

Dans notre cas, nous allons rendre plus réaliste notre Pou avec les trois opérations suivantes :  
Tout d'abord simuler légèrement l'écrasement des pneus en faisant un plat à la poncette la ou ils sont en contact avec le sol ( ceci est valable pour tous les avions d'ailleurs).

Braquer la dérive légèrement à gauche ou à droite. Cette position au sol est parfaitement plausible (il n'y a pas de retour automatique dans l'axe). Attention quand même à la position du manche à balai à incliner légèrement du coté du braquage de la dérive.

Le Pou n'est pas équipé de volet de profondeur (ni d'ailerons d'ailleurs). C'est toute l'aile supérieure qui est articulée et peut s'incliner en avant ou en arrière suivant que l'on pousse ou tire sur le manche à balai.

En position de repos, un tendeur fixé au bord d'attaque de l'aile et au support moteur donne une incidence à piquer à l'aile. En vol, lorsque l'on tire sur le manche des câbles abaissent le bord de fuite de l'aile et contrarient l'action de ce tendeur. Il faudra donc donner une légère incidence négative (bord d'attaque vers le bas) à l'aile de notre bel oiseau.

### Note pour les non initiés.

Et les ailerons me direz vous ? et bien il n'y en a pas. C'est toute l'originalité de la formule Mignet. Vous inclinez le manche à gauche, la dérive se braque à gauche, l'avion s'incline de lui-même à gauche, et le virage est engagé à gauche. Idem de l'autre coté. De ce fait il n'y a pas de palonnier. Le pilotage est dit 2 axes (profondeur et direction) contrairement à un avion conventionnel ou le pilotage se fait 3 axes (profondeur, direction et inclinaison).

Et comme l'a clamé, bien souvent, Henri MIGNET .....

**VIVE LE SPORT DE L'AIR !**