Caudron C640 "Typhon"

Voici donc la secodne partie de notre article sur la construction du Caudron C 640 "Typhon". Après les ailes le mois passé, attaquons-nous maintenant au fuselage...

Jérôme Meuland

Fuselage

Comparée à l'aile, la réalisation du fuselage du Typhon ne présente pas de difficultés. Ceci est d'autant plus vrai que les ingénieurs de Caudron ont adopté un empennage classique en croix, ce qui n'est généralement pas la solution choisie sur un bimoteur où une double dérive est souvent préférée.

Afin de garantir la géométrie du fuselage et de simplifier la construction, j'ai de nouveau adopté la technique de la construction en demi-coquilles. On va assembler une structure pour le dessous du fuselage et une autre pour le dessus. Les deux parties seront réunies avant de finaliser le coffrage. Le stabilisateur sera intégré dans la structure supérieure. Dernier avantage de la réalisation en demi-coquilles, il sera possible de régler le positionnement et la fixation du fuselage sur l'aile à l'aide de la partie inférieure avant que le fuselage soit complètement réalisé.

Partie supérieure du fuselage

Les couples c3 à c13 sont positionnés sur les contours du fuselage composés de balsa 10x1,5 mm surplombés latéralement par un baguette balsa 5x5.

Le stabilisateur est assemblé avec le couple c13, les supports ss1 et ss2 et la base de la dérive (assemblage de cd1 et cd2).

Le coffrage viendra rigidifier cet assemblage par la suite. Le couple c14 est collé sur le dessus du stabilisateur. Les couples c4-2 et c9-2 permettent de réaliser le futur capot permettant d'accéder à la platine qui supportera les packs d'accus. Les couples sont reliés à l'aide de baguettes balsa 5x5 sur la totalité du fuselage en dehors de l'arrête dorsale (derrière le poste de pilotage) en balsa 3x3. Sur le dessus de cette arrête, une baguette balsa 10x2 est ajoutée, servant de support à la base de la dérive d1. Après ceci, vous assemblerez la partie fixe de la dérive.

La structure obtenue peut être coffrée en balsa 2 mm, dérive comprise, en laissant la base libre pour pouvoir utiliser des pinces à linge lors de l'assemblage des deux parties du fuselage.

Partie inférieure du fuselage

Comme pour la partie supérieure, l'assemblage commence par le collage des différents couples sur les contours du fuselage. Après avoir appliqué une baguette de balsa 5x5 de chaque coté entre les couples c6b et c10b, on positionnera le sup-

port d'aile sa1 sur un des cotés du fuselage. Le support de fixation d'aile en contre-plaqué 5 mm peut ensuite être introduit avant de placer le support sa1 opposé.
Le collage du support de fixation d'aile sera renforcé à l'intérieur par une baguette 5x5.

La structure est également coffrée en balsa 2 mm sauf au niveau de la zone d'assemblage.
Avant de réunir les deux parties, vous pouvez placer la platine qui supportera les accus ainsi que les gaines pour la dérive, la profondeur et l'antenne du récepteur.

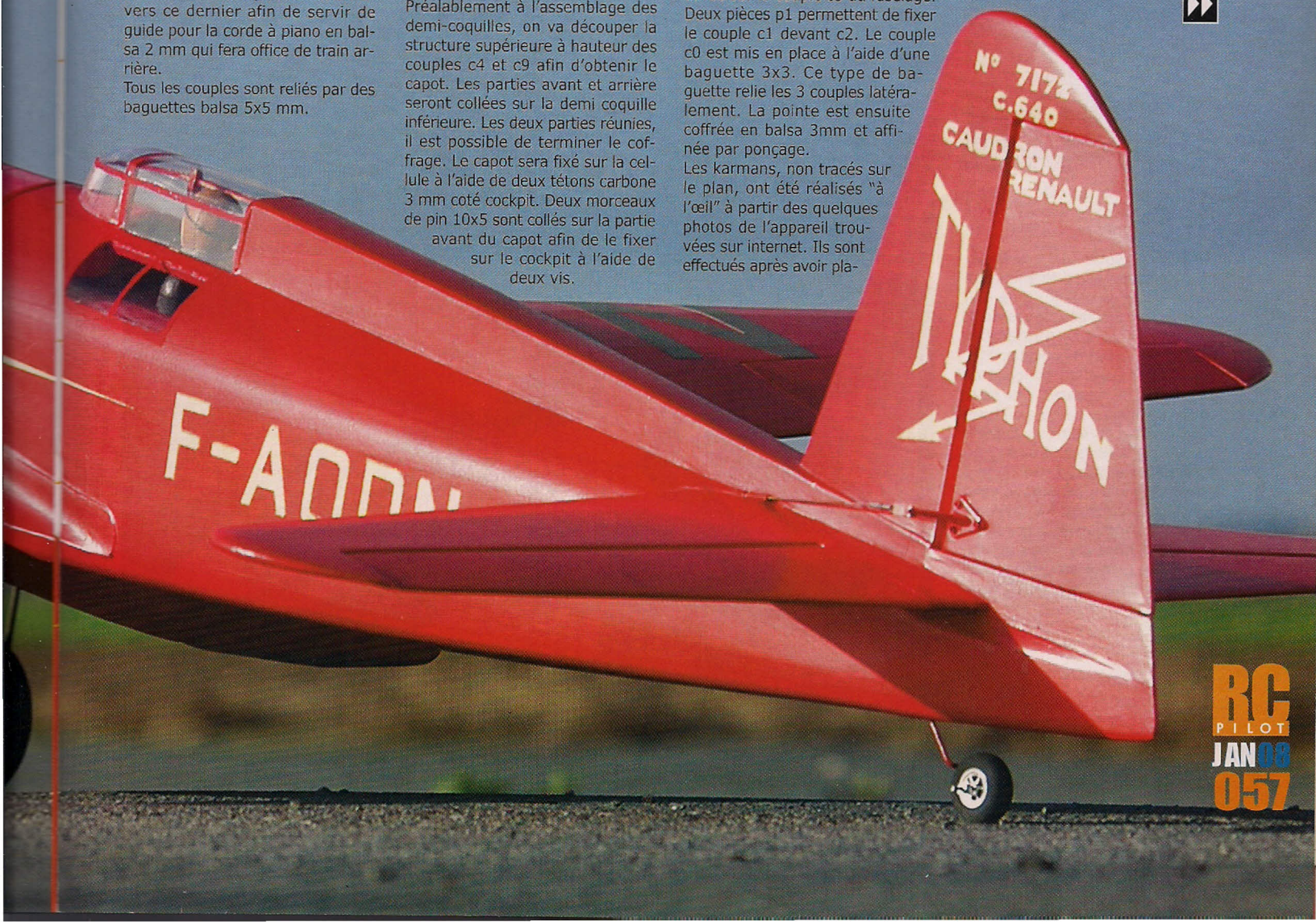
Allez, soyons chauvins : vous ne trouvez pas que le Typhon est encore plus beau que son illustre prédécesseur britannique, le DH 88 "Comet" ?

Le couple c15b est réalisé en contre-plaqué 2 mm.
Un domino électrique est fixé à travers ce dernier afin de servir de guide pour la corde à piano en balsa 2 mm qui fera office de train arrière.
Tous les couples sont reliés par des baguettes balsa 5x5 mm.

Assemblage des deux demi-coquilles

Préalablement à l'assemblage des demi-coquilles, on va découper la structure supérieure à hauteur des couples c4 et c9 afin d'obtenir le capot. Les parties avant et arrière seront collées sur la demi coquille inférieure. Les deux parties réunies, il est possible de terminer le coffrage. Le capot sera fixé sur la cellule à l'aide de deux tétons carbone 3 mm coté cockpit. Deux morceaux de pin 10x5 sont collés sur la partie avant du capot afin de le fixer sur le cockpit à l'aide de deux vis.

La pointe avant est réalisée à l'aide des pièces c0 à c2. La pièce c2 est collée sur le couple c3 du fuselage. Deux pièces p1 permettent de fixer le couple c1 devant c2. Le couple c0 est mis en place à l'aide d'une baguette 3x3. Ce type de baguette relie les 3 couples latéralement. La pointe est ensuite coffrée en balsa 3mm et affinée par ponçage.
Les karmans, non tracés sur le plan, ont été réalisés "à l'œil" à partir des quelques photos de l'appareil trouvées sur internet. Ils sont effectués après avoir placé le fuselage sur l'aile, cette dernière étant protégée par un film plastique. La base en balsa 1,5 mm (fibres perpendiculaires au fuselage) est d'abord positionnée sur l'aile et collée à la cyano sur le fuselage. Le dessus du karman est également réalisé en balsa 1,5 mm (fibres parallèles au fuselage). Il est collé à la cyano sur le fuselage et rejoint l'extérieur de la base du karman. Le bord d'attaque de ce dernier est réalisé dans un bloc de balsa poncé.
Le volet de dérive est construit à l'aide d'un morceau de balsa 3 mm sur lequel on positionnera coté plan fixe la pièce bd1.



vous avez déplié le plan et vous doutez quant à vos capacités pour monter ce bimoteur ? Pas de problème, l'auteur a pensé à vous et vous propose une notice de montage qui va vous guider pas à pas dans la réalisation de ce modèle. L'assemblage est détaillé par de multiples photos, toutes accompagnées de leurs légendes.
Le format "Acrobat" la rend lisible sur la majorité des PC (et Mac). Si vous ne disposez pas de PC, vous pouvez toujours vous rendre dans une boite à copies qui pourra vous imprimer les pages de cette notice.

Pour recevoir ce CD, c'est simple : Envoyer vos coordonnées sur papier libre accompagnées d'un chèque de 10 euros à l'ordre de Jérôme Meuland à l'adresse suivante et nous lui ferons suivre :

RC PILOT – CD Caudron Cyclône –
7, mail René Clair, 91080 Courcouronnes

Les 2 accus, placés très en avant pour des raisons de centrage, sont aussi très accessibles.

Les nervures sont ensuite assemblées afin d'obtenir le volume. Avant entoilage, il ne faut pas oublier de placer les renforts en balsa prévus pour l'installation des charnières et du guignol.
Avant de passer au ponçage de l'ensemble de l'appareil, il ne reste plus qu'à finaliser l'arrière du fuselage. Installez et mettez en forme la corde à piano qui fera office de jambe de train arrière. Cette corde à piano sera intégrée dans le volet de dérive pour la rendre directionnelle. La structure de la pointe arrière est formée par les pièces sf1, sf2 et c16. Le tout est coffré en balsa 2 mm comme le reste du fuselage.

Entoilage et finition

Une fois la séance ponçage réalisée, l'appareil est intégralement entoilé à l'Oracover blanc. Pour préparer la mise en peinture, l'entoilage est légèrement poncé.

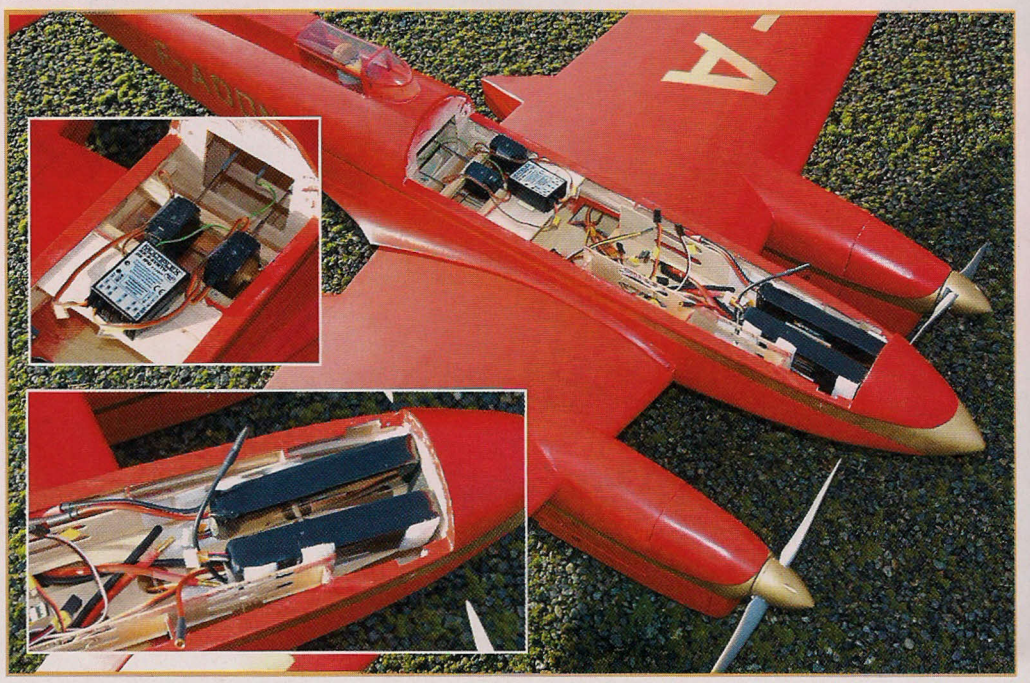
Un apprêt pour matière plastique est appliqué. L'appareil est ensuite peint au rouleau à la glycéro rouge cerise. Les références des peintures employées sont indiquées sur le plan. Les lignes latérales du fuselage et des nacelles sont peintes à la peinture dorée. Les différents marquages (immatriculations et décors de la dérive) sont réalisés dans du papier autocollant spécial extérieur qui aura été peint à la peinture dorée avant découpe. Une fois la décoration finalisée, une couche de vernis polyuréthane mat est appliquée afin de protéger la peinture des projections de carburant (provenant des appareils thermiques présents lors des séances de vol).
Le Typhon ainsi construit pèse 3,4 kg à vide. Le devis poids est respecté et avec les deux packs lipo 3S 4000 mAh, on est juste sous la barre des 4 kilos.

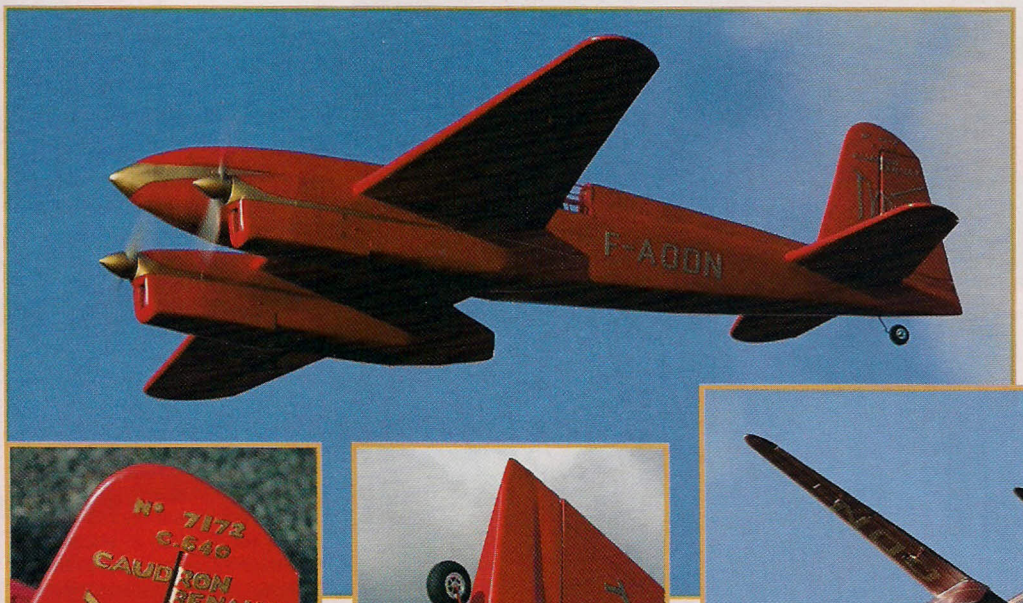
Installation radio

Pour une fois les neuf voies de ma radio vont être mises à contribution. Si vous ne possédez pas ces neuf voies sur votre matériel, l'emploi de cordons en "Y" permet de réduire le nombre de voies nécessaires à 6 en n'utilisant respectivement qu'une voie pour les ailerons, les volets de courbure et les moteurs. Vous perdrez toutefois les facilités de réglages apportées par les voies supplémentaires et les radios programmables.
Les premiers essais moteurs peuvent maintenant être réalisés. La mise en route est progressive et assez linéaire, les moteurs ne générant pas de vibrations à faible régime. Au sol, chaque moteur demande 32 ampères au régime maximum. La solution des hélices contrarotatives a l'air de bien fonctionner. Il faut malgré tout faire attention au sens d'installation de l'hélice propulsive. Les inscriptions doivent être dirigées vers l'arrière de l'aile et j'avoue m'être fait avoir lors de la première installation. Avant le premier vol, il ne reste plus qu'à vérifier le centre de gravité et de choisir les débattements pour le premier vol de l'appareil.

Une prise en main délicate

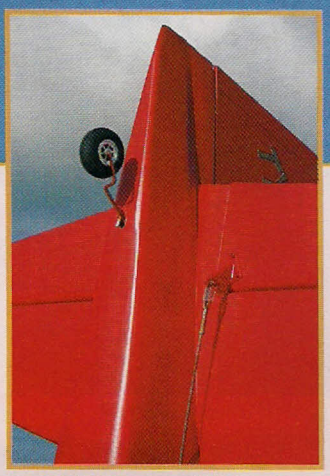
Un an après les premières découpes, le Caudron est enfin prêt à rejoindre la piste début Janvier 2007. Une des premières journées ensoleillées de l'année va permettre d'organiser la séance photos et le premier vol de la machine. L'appréhension et le stress sont évidemment au rendez-vous, tant les nouveautés sont nombreuses pour moi (premier vol, nouveau type d'appareil, ...). A ceci s'ajoutent les contraintes du vol à basse altitude pour réaliser les photos. J'admets avoir été tenté de passer les commandes à un pilote plus expérimenté, mais réaliser les premières évolutions d'un appareil et découvrir petit à petit son domaine de vol apporte un plaisir certain et ceci malgré le stress présent. Je demande quand même à Laurent Buissyne de m'assister au cas où... Il insiste avant ce vol sur l'inertie sur l'axe de roulis que l'on retrouve généralement sur les bimoteur.
Les photos statiques étant réalisées, il est enfin temps de préparer l'appareil : Le récepteur et les contrôleurs sont alimentés électriquement. Une dernière vérification des débattements est réalisée, les dual-rates sont programmés par sécurité pour les réduire en cas de nécessité. Le taxiage de l'appareil ne pose pas de problème et je le dirige facilement dans l'axe de la piste. Pour ce premier vol, le vent est de l'ordre de 15 km/h légèrement en diagonale par rapport à l'axe de la piste. Il est temps de



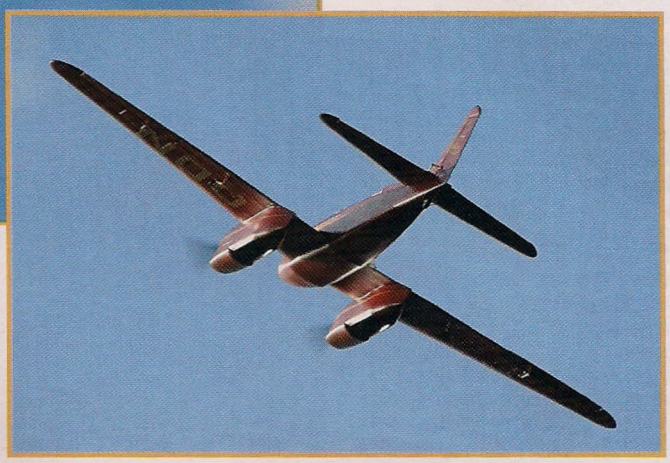


après avoir parcouru environ 180°, le Typhon se rapproche un peu trop du sol. Je tente de remettre les ailes à plat. A ce moment je fais l'erreur de ne pas remettre les gaz à fond. L'aile finit par toucher le sol... le Typhon finit son vol au tapis, c'est la consternation ! L'aile et ses nacelles sont irrécupérables, en dehors des volets de courbure. Le fuselage n'est pratiquement pas atteint, en dehors d'un petit trou dans le coffrage sur le dessous. Heureusement l'électronique et la motorisation sont intactes.

Les marquages découpés dans du papier de la dérive.



La roulette est solidaire de la dérive pour taxier facilement.



pousser les moteurs à fond afin de décoller le Typhon. L'appareil roule en ligne droite sans aucune correction à la dérive. Il n'est pas soumis à des effets de couple, je peux déjà dire merci à la solution des hélices contrarotatives ! Très vite le stabilisateur se soulève et l'avion quitte quasi aussi rapidement le sol. Plein gaz, le taux de montée est très rapide. Avant le premier virage, je rentre le train, tout se passe à merveille. Les premières secondes de vol montrent rapidement que le Typhon a une tendance "grimpeur".

Le trim de profondeur est rapidement poussé à 90 % de sa course pour obtenir un vol en pallier à mi-gaz, merci Laurent pour cette manœuvre rapide. Le premier virage permet de confirmer le phénomène d'inertie aux ailerons et il me faudra quelques virages pour réussir à donner l'ordre de sortie au bon moment. Malgré ceci, les premières minutes de vol permettent de vérifier le bon comportement du Caudron. Petit à petit je me rapproche d'une altitude permettant de réaliser les photos et la réalisation de ces circuits me donne confiance dans l'appareil. Les trajectoires en ligne droite ne nécessitent aucune correction. J'en profite également pour réduire la vitesse d'évolution jusqu'au tiers des gaz. Ca laisse de la réserve coté moteurs. Après un peu plus de douze minutes de vol, il est temps de penser à préparer le retour au sol. Lors du dernier passage, avant de m'aligner sur la piste, le train est sorti. L'appareil est déjà à une altitude assez basse. Le manche des gaz est à un peu plus du tiers. Pour ce premier posé, je ne sors pas les volets, ne les ayant pas testé préalablement en vol. Je réalise le dernier virage, mais je suis de nouveau surpris par l'inertie de l'appareil. Le Typhon dépasse l'axe de la piste... Un peu déconcentré et trop mis en confiance par le vol qui se déroule finalement assez facilement, je choisis bêtement de réaliser un nouveau virage, un 350° en gros. Malheureusement, la vitesse de l'appareil était déjà bien limite et

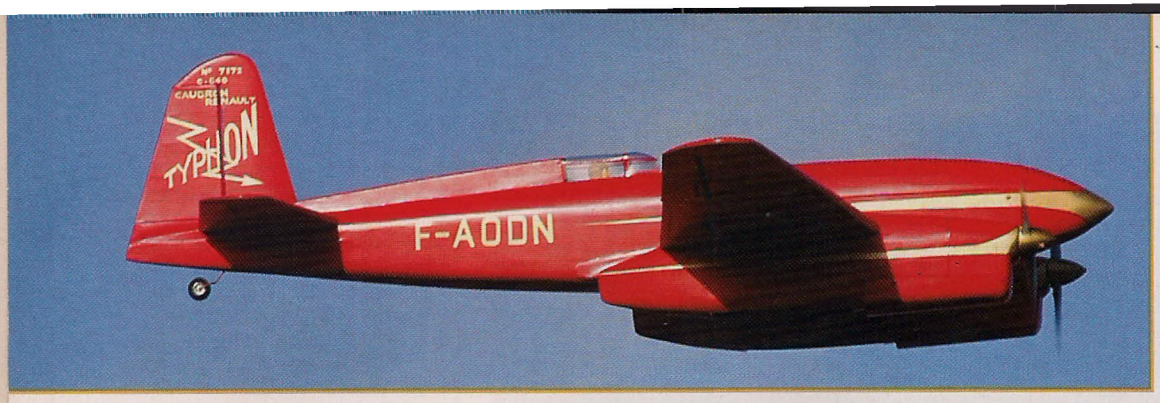
La phase de vol est rapidement analysée et le facteur humain ne fait pas de doute. Au lieu de faire une approche à altitude correcte et de soigner l'alignement sur la piste, quitte à refaire un passage, j'ai été grisé par la facilité apparente du vol de l'appareil.

Malgré cela, le modèle est bien né et le vol d'essai est finalement assez probant. De l'avis général, il serait dommage d'en rester là. La principale amélioration à réaliser serait probablement d'ajouter un peu plus de piqueur moteur pour éviter de prendre trop d'altitude plein gaz.

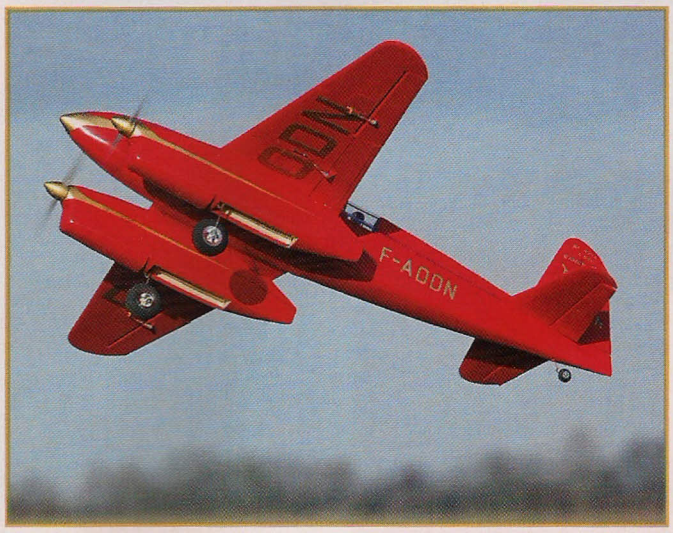
Jamais deux sans trois...

Après quelques heures pour faire le deuil de la première aile, je me décide de relancer la "chaîne de production" afin de ne pas rester sur cet échec. La reconstruction complète va demander 6

Petite remarque du rédac'chef (décidément jamais content) : peindre en noir l'intérieur des postes de pilotage aurait peu être donné plus de profondeur...



mois de travail et mi-juillet 2007 le Typhon est de nouveau prêt pour reprendre l'air.
Cette fois-ci, Laurent (Michelet) fait le déplacement pour réaliser la vidéo de l'appareil. Le décollage et le vol se déroulent sans problème. Je suis encore très stressé et le vol se limite à des hippodromes réguliers à mi-gaz. J'essaie simplement à m'habituer à l'inertie sur l'axe de roulis et à sortir au bon endroit lors des virages.
Après 9 minutes de vol, je me décide à réaliser l'approche. Le train est sorti, je m'aligne à bonne altitude et coupe les moteurs pour rejoindre le sol. Au pied de la piste la vitesse est encore importante, l'appareil est posé mais après avoir roulé quelques mètres, le train droit s'efface et rentre dans sa nacelle. Cette dernière est légèrement abîmée tout comme le saumon de l'aile... L'atterrissage n'est pas encore une réussite, même si cette fois-ci il y a un véritable progrès.
Les dégâts sur la structure sont mineurs et vite réparés. Lors de cette réparation, la cause du problème est identifiée. Lors de la reconstruction, le couple cmi6 a été positionné trop en arrière et empêchait la sortie complète du piston pilotant le train. Ce dernier n'était finalement pas complètement verrouillé.
Le troisième vol aura lieu deux semaines plus tard. Ce jour là le vent est plein travers par rapport à l'axe de la piste. Le vol se déroule de nouveau sans problème mais l'idée de l'atterrissage commence à générer une véritable inquiétude. Cette fois-ci, l'arrondi est correct, le train résiste, l'avion roule sur la piste mais a du mal à s'arrêter. Approchant des abords de la piste, je donne un gros coup de dérive histoire de réaligner l'appareil dans l'axe de la piste. A ce moment, le train droit quitte le sol et le vent de travers s'engouffre sous l'aile. L'avion bascule alors sur le nez et finit sur le dos... Grrr. Il va falloir de nouveau passer un peu de temps dans l'atelier afin de réparer l'avant d'une nacelle emboutie, le nez de l'appareil et le saumon de la dérive. Jamais deux sans trois !
Suite à cet incident, une faiblesse est détectée au niveau du stabilisateur (probablement un souvenir du premier vol). Un plat carbone 5x2 mm d'une quarantaine de centimètres est ajouté juste devant les volets afin de contraindre les deux cotés du stabilisateur. Je vous invite à installer de renfort dès la construction (le renfort est indiqué sur le plan).



"Glonflage" du train avant le 1er vol... Et comme vous le voyez au-dessus, on a tout de suite vu que la puissance ne manquerait pas !

Enfin la délivrance !

Le quatrième vol se déroule fin août lors du premier week-end ensoleillé de ce mois pluvieux. Comme pour les trois premières tentatives, le décollage se déroule sans aucun problème. J'ai enfin l'appareil en main et je suis de moins en moins sensible à l'inertie du modèle. Je profite de ce vol pour réaliser quelques tests de volets. A leur sortie, à mi-course, on sent que l'appareil est freiné mais il ne semble pas nécessiter de correction à la profondeur. Je décide alors de sortir les volets au quart de leur course pour réaliser l'approche et atterrir.
Ce vol durera dix minutes. Ce quatrième vol sera le bon, l'atterrissage se passe sans problème et le Typhon s'immobilise en bout de piste. Je suis soulagé, j'ai enfin réussi un vol complet avec cet appareil !
Je prends la tension des packs après ce vol et je suis surpris de voir que les deux présentent une tension de 11,40 V, avec chaque élément à la même tension. Les deux moteurs semblent avoir une consommation strictement identique, je suis impressionné. 55 % de la capacité du pack a été consommé pour un vol qui a duré 10 minutes.
Je n'aborderai pas la voltige avec cet appareil car je pense que le modèle grandeur ne fut jamais mis dans cette situation. Toutefois, les boucles et les tonneaux devraient passer sans problème à condition d'avoir bien pris soin de fixer correctement les packs d'accus.

Conclusion

La réalisation du Typhon était pour moi un véritable défi. Je suis à ce jour véritablement heureux d'avoir conçu cet appareil et encore plus de l'avoir reconstruit après le premier vol. Je suis encore complètement sous le charme de sa ligne en vol.
Evidemment, ce modèle s'adresse à des pilotes confirmés tant le "gap" à réaliser entre la maîtrise d'un trainer et la maîtrise de cet appareil est important ! Cependant le pilotage ne devrait pas poser trop de problèmes à des pilotes habitués à des modèles un peu plus pointus (warbirds à train rentrant, modèles de grande taille, ...) en dehors de l'atterrissage peut être, mais vous pouvez faire mieux que moi ;o).
Je retiendrai également de cette expérience qu'il faut toujours être vigilant et concentré lorsque l'on pilote un appareil, même si vous vous sentez en toute confiance. En particulier, je peux vous assurer que je n'hésite plus à refaire un circuit complet et à remettre les gaz lorsqu'une approche s'annonce mal. Mais il faut être pris au moins une fois pour ne plus se faire prendre !
Il me reste maintenant à multiplier les vols avec le Typhon et à réaliser le vol de patrouille avec le Comet de Laurent Buissyne pour lequel l'envergure de mon appareil avait été revue...
Bonne construction, bons vols à tous et à bientôt.

Fiche technique Caudron C640 Typhon

Concepteur :	Jérôme Meuland	**Surface alaire :**	50,46 dm²
Echelle :	1/7,5	**Charge alaire :**	79 g/dm²
Envergure :	1,97 m	**Motorisation :**	2 x Cyclon 40 EM
Longueur :	1,49 m	**Contrôleurs :**	2 x Flash Pro Air 66 EM
Masse à vide :	3410 g	**Accus :**	2 x 3S1P 4000 mAh
Masse avec accus :	3980 g		