

AVIASPORT

Le magazine du pilote



VOYAGE

**Solid'Air, en ULM
jusqu'au Sénégal**

GRAND FORMAT

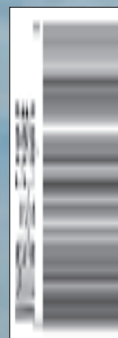
**Tannkosh, découverte
d'un événement européen**

ACTUS

**L'EASA relance
l'aviation légère**



NOVEMBRE 2007
DGM adsp : 8,90 €
DGM surface : 7,10 €
CH : 10,50 FS - GAN : 10,50 € C
BEL : 6,90 € - Port : 7,50 €
Manc : 75,00



UNE CHANCE UNIQUE

Il est des réglementations enthousiasmantes. Des textes indigestes peuvent ouvrir de nouveaux ciels. Avec Christophe Robin, nous n'étions pas certains d'arriver à de grands progrès lorsque nous établissions les bases de la réglementation des kits, en compagnie de Francis Durand pour les hélicoptères et de Jean Pottier pour le RSA.

C'était il y a quinze ans. Claude Frantzen, le chef de la DGAC d'alors, avait singulièrement innové en voulant que ce projet de réglementation soit élaboré non par son administration, mais par ceux directement concernés : les premiers entrepreneurs français du kit et les constructeurs-pilotes amateurs. Il faut dire que les kits attendaient alors depuis des années d'exister en France, alors qu'ils « revitalisaient » déjà l'aviation légère américaine.

Nos travaux avaient duré deux ans. Nous avions jeté les bases d'une certification allégée appuyée sur les normes existantes et sur l'établissement de systèmes simplifiés pour prouver la reconnaissance des appareils à ces normes. Mais nous avions surtout basé ce certificat de navigabilité spécial (CNSK) sur la responsabilisation des fournisseurs de kits. Car la responsabilité était depuis déjà longtemps le cœur du problème : là où l'Autorité pouvait être mise en cause, nos domaines de vol rétrécissaient depuis déjà longtemps.

Notre proposition avait ensuite suivi un très long traitement dans les différents services de la DGAC. De mauvaises nouvelles de son état nous parvenaient parfois. En 1998, le CNSK est finalement sorti... assez peu dégradé. Son application, les premières années, nous a fait penser que nous avions été bernés. La DGAC appliquait le CNSK comme une certification normale : en s'abritant sous un parapluie en béton armé... Les acteurs du kit ont joué le jeu. Au fil du temps, les hommes de la DGAC ont appliqué le CNSK en suivant son esprit. Et à l'usage, on a réalisé que c'est une bonne solution pour l'aviation de plaisance.

Responsabiliser les producteurs, établir des systèmes simplifiés à partir de normes existantes... Le MDM-032 (cf. page 7) reprend les mêmes idées maîtresses. Des Français de la génération du CNSK se sont investis avec l'EASA pour ces textes qui recadrent très positivement la production d'avions légers. La DGAC veut être le moteur européen de leur mise en œuvre.

« C'est une chance unique pour l'aviation légère », a répété Alain Leroy lors de la présentation du MDM-032 par la DGAC ce 11 octobre. Il a pleinement raison. Si nous la saisissons pas, quelle autre chance pourrait passer ?

Les évolutions des certifications du MDM-032 évoluent dans un environnement moderne : elles nécessitent une validation publique pour être mis en œuvre. Elles sont publiées pour consultation et commentaires sur le site de l'EASA (www.easa.europa.eu). Il est capital pour nous de jouer le jeu, c'est-à-dire de les commenter pour les soutenir. Ces commentaires peuvent être rédigés en français. Ne réagissons surtout pas uniquement négativement, mais avant tout pour marquer notre accord !

Nous le répétons : nous avons tout à y gagner. Pour les futures machines jusqu'à 2 000 kg, les évolutions du MDM-32 sont plus qu'enthousiasmantes. ■

« L'aviation
légère a besoin
de vous ! »





Hors ULM, toutes nos activités de loisir sont concernées par les avancées de l'EASA.

MDM-032

POUR DES LENDEMAINS QUI VOLENT

Sous le nom de code d'un groupe de travail, la relance annoncée de l'aviation légère européenne, que la DGAC soutient activement. Un après l'EASA, notre Aviation civile se place en défenseur de nos activités. Le parc des appareils légers devrait en être le principal bénéficiaire.

La journée de ce 11 octobre a été réservée par les principaux acteurs de nos activités pour les exposés par les services de la DGAC des projets de règlements européens concernant l'aviation de loisir. Le premier, relatif à la certification, est d'ores et déjà publié, pour une sa mise en application avant l'été 2008.

À la surprise de tous, car l'information des projets de l'EASA avait étonnement peu circulé (*Aviasport* est le seul média y avoir consacré plusieurs articles), près d'une centaine d'auditeurs, dont nos constructeurs (en particulier I. Moniot pour Isoire-Aviation, G. Pellissier pour Apex et C. Robin pour Dyn'Aéro) et nos fédérations (FFA, FFPLUM, FFVV, FFG, RSA, AOPA), en compagnie de représentants du GSAC et la médecine aéronautique, saturaient presque la salle de réunion de la DGAC. Côté Aviation civile, les services concernés étaient représentés en nombre. Deux de ses hauts responsables ont mené la réunion : Alain Leroy, le chef du département certification de l'EASA (cf. *Aviasport* de juin), et Hugues Le Cardinal, le chef du Bureau de la navigabilité des aéronefs d'avia-

tion générale. Les principales évolutions annoncées portent sur les certifications, la maintenance et les licences. Etat des lieux, et des projets du MDM-032.

Des certifications à refondre

Pour certifier aujourd'hui un aéronef léger, par exemple un quadriplace, suivant le règlement EC 1702/2003 et la Part 21 en vigueur, il faut mener, en réalité, trois certifications :

- Un DOA (*Design Organisation Approval*), qui est une certification (*agreement*) de l'organisme de conception qui sera le détenteur du certificat de navigabilité de type (*Type Certificate* ou TC) ;
- Un POA (*Production Organisation Approval*), ou agrément de l'organisme de production des aéronefs conformes aux TC ;
- Et bien sûr une certification du produit selon un code technique, la CS-23 (*Certification Specification part 23*, précédemment JAR-23 ou FAR-23) dans le cas de notre quadriplace.

Mais les DOA et POA ne sont pas adaptés aux petites entreprises. Dans le cadre du premier, les certifications se mènent suivant un

processus itératif entre le postulant et l'autorité, en l'occurrence l'EASA. Tous les éléments, quelle que soit leur importance (un boulon comme un longeron de voilure), sont traité de la même manière administrative. La logique étant plus administrative que technique, il est pratiquement impossible de faire accepter des aménagements (*Acceptable Means of Compliance* ou AMC) des procédures de réponse au code.

Le DOA impose quant à lui une organisation complexe de l'en-

treprise, avec une répartition des rôles distincts sur des personnes distinctes sans relation hiérarchique. Par exemple, la branche qualité doit être indépendante de la direction générale. Le nombre minimal d'intervenants est donc très important. De fait, le processus actuel long et coûteux rend économiquement impossible une CS-23 pour nos producteurs d'avions légers. Ainsi, et contrairement à de nombreuses idées reçues, ce ne sont pas les codes techniques (CS-VLA ou CS-23)

qui sont à revoir, mais leurs principes d'application.

D'indispensables évolutions

La maintenance des avions légers, ne pourra quant à elle qu'être très fortement affectée (cf. *Aviasport* de mai 2005) par la réglementation EC 2042/2003 officiellement en vigueur, mais dont l'application de la Part-M a été retardée au 28 septembre 2008. La plupart des représentants de l'aviation légère ont manifesté leur opposition à la Part-M, du fait de l'augmentation de la charge de travail bureaucratique et des coûts de la maintenance, sans amélioration de la sécurité, qu'elle impose.

Un autre problème pour notre aviation est celui des licences, pour lesquelles la compétence de l'EASA est en cours d'établissement au Parlement et au conseil des ministres européens. Les usagers de l'Union demandent la création d'une licence « récréationnelle » moins contraignante que la JAR-FCL, qui puisse être délivrée par une fédération sportive avec des visites médicales allégées. Une prise de conscience, que personne n'osait espérer, de ces difficultés par l'EASA a motivé sa création fin 2005 du groupe de travail MDM-032 (*Multi Disciplinary Measure*) « chargé de développer un concept pour la réglementation des aéronefs autres que les aéronefs motorisés complexes, utilisés dans les activités non commerciales », avec pour missions « de développer le concept d'une réglementation pour ses aéronefs, de proposer des décrets d'application pour une licence récréationnelle et de repenser le suivi de la navigabilité ». Le MDM-032 a publié en août 2006 le NPA 14-2006 qui présentait ses propositions dans les différents domaines (cf. *Aviasport* de janvier).

Les nouveaux avions de l'EASA

Deux nouvelles catégories d'avions non complexes (cette définition en cours de discussion devrait s'étendre jusqu'en dessous des biturbopropulseurs pressurisés) et non commerciaux (la formation sera admise, ainsi que certains travaux aériens),



Tecnam P-2 006 pourrait être classé comme ELA. Mais il ne pourrait alors pas être utilisé pour le travail aérien.

sont créés : les ELA-2 de moins de 2 000 kg au décollage et les ELA-1 de moins de 1 000 kg au décollage. Leurs certifications, qui seront OACI (et donc reconnues dans le monde entier, ce qui n'est pas le cas des LSA américains) seront simplifiées. Pour les ELA-2, les cadres des DOA et POA admettront l'utilisation des procédures alternatives possibles. Pour les ELA-1, les DOA et POA seront remplacés par un audit de l'autorité nationale par délégation de l'EASA. Une petite entreprise, voire même, à l'extrême, une seule personne pourra donc mener une certification de type.

Pour tous les ELA, des exigences techniques adaptées, comme le remplacement d'essais par des solutions techniques éprouvées, pourront être acceptées, et la possibilité d'agréments combinés conception-production sera admise. Le titulaire d'un tel agrément pourra entretenir et réparer ses produits sans besoin d'agrément d'atelier d'entretien (Part-145). Les pièces certifiées pourront être produites sous la responsabilité de l'avionneur dans le cas des ELA-1, mais à l'exception de celles de structure primaire ou à vie limitée, et des commandes de vol pour les ELA-2. Dans les deux catégories, le postulant à une certification pourra suivre les codes techniques de son choix, par exemple des AMC de la CS-VLA pour une certification CS-23 dans le cas de la fatigue, des caractéristiques des matériaux ou de la foudre. Le principe de l'EASA est donc basé sur une responsabilisation du postulant vis-à-vis de ses procédures. Lequel postulant dégage donc la responsabilité des Autorités...

« Il s'agit d'une avancée considérable qui doit permettre de diminuer par 10 le coût d'une certification, et de diviser son délai de délivrance par 2 ou 3. Il sera donc possible à nouveau de certifier des avions légers dans des conditions économiques viables », nous ont conjointement confiés un de nos principaux producteurs et un des chefs de la DGAC.

Déception pour les licences

L'avancée est par contre négative pour les licences. Les membres de la commission concernée du MDM-032 ont tenu à conserver de multiples butées, et à en établir de nouvelles (notamment motorisation, masse et passagers) qui limitent d'ores et déjà toute possibilité d'ouverture à un niveau comparable à celle de « *Sport Pilot* » américaine pour laquelle aucune attestation de médecin n'est demandée. Les propositions de licences débute avec le Basic LAPL(A), qui permet de piloter un avion monomoteur ou TMG, de moins de 2 000 kg avec un passager à moins de 50 km sans atterrissage sur un autre aérodrome. Les licences « normales » sont celles du LAPL(A), qui permet de piloter un avion monomoteur ou TMG de moins de 2 000 kg avec 3 passagers max... et du LAPL(H), pour piloter un hélicoptère monomoteur de moins de 2 000 kg avec 3 passagers max. Les propositions médicales sont celles d'un examen par un médecin aéronautique ou généraliste suivant la périodicité et les normes de la classe 2 de l'OACI. Limitations donc pour les pilotes « normaux » de la masse des avions à 2 000 kg, du nombre de moteurs à 1, et du nombre de passagers à 3...

Et l'IFR privé n'existe plus... Sur le sujet des licences, les échanges ont par conséquent été vifs à la DGAC. Les discussions ne font heureusement que débiter : la parution de la NPA est programmée en mars 2008, et la décision politique en 2009 pour une application en 2010. Nous devons être vigilants, et suivre les réactions de nos représentants, en l'occurrence et avant tout celles de la FFA.

« Ce sous-groupe a collé aux modèles existants qui ont démontré leur inadaptation », résume un des auditeurs traduisant le sentiment de la plupart des présents... Côté Autorité, on insiste pour que « les critiques soient exprimées de manière constructive par la voie normale des communications officielles, et non pas via des lobbies agressifs ».

Un bilan globalement très positif

Côté maintenance, des réunions complémentaires étaient prévues les semaines suivantes. La *Form 1* devrait perdre son caractère obligatoire, hormis pour les pièces à vie limitée des ELA, et le suivi devrait être rendu possible pour les utilisateurs. Hormis donc les propositions de sa commission licences, le bilan des travaux du groupe MDM-032 s'avère globalement très positif. Ses membres n'ont pas oublié d'insister sur la politique tarifaire que l'Union devra mener vis-à-vis de la future aviation de loisir : le groupe a demandé à l'EASA « de proposer à la Commission des taxes et redevances adaptées à ces catégories de concepteurs, constructeurs, pilotes, ateliers d'entretien et personnels d'entretien ». Car, alors que l'Aviation civile américaine (FAA) ne demande pratiquement rien à ces entités, l'EASA, qui a établi son heure de travail à 225 euros, se distingue par des factures colossales, et peu justifiées. Un club s'est récemment vu demander 460 euros par l'EASA (+ 20 euros pour la DGAC) pour l'établissement d'un laissez-passer pour un simple voyage d'un Cap-10, et un de nos producteurs a reçu, sans préavis, une facture de plus de 6 000 euros, non détaillée, à propos d'un biplace en cours de certification...

Les avancées du MDM-032 profitent des convergences de vues de la plupart de ses membres, dont d'éminents sont Français, pratiquants et passionnés d'aviation légère. Nous devons saisir ces propositions, comme la DGAC en a pris l'initiative avant toutes les autres Aviations civiles nationales, comme une chance unique. Au chapitre des certifications, l'évolution est sans doute peu visible pour la majorité des pratiquants, mais elle est néanmoins capitale : sans nouvelles machines, aucun avenir n'est envisageable. Or, la sortie de nouvelles machines est bloquée depuis 25 ans. Un consen-

sus sur ce point essentiel est apparu parmi tous les présents, ce qui est extrêmement rare !

Le texte complet sort ces jours-ci sur le site de l'EASA (www.easa.europa.eu). Les commentaires y seront reçus pendant trois mois. Sa mise en application sera ensuite effective, début 2008 donc. Il est nécessaire que nous nous exprimions pour souligner notre accord. C'est bien entendu la somme des opinions positives qui nous permettra d'avancer. La fenêtre est étroite : « *si cela ne passe pas cette fois-ci, il faudra attendre au moins 20 ans !* », souligne-t-on, en *Off*, du côté des Français du MDM-032. ■

→ Les missions de l'EASA

L'Autorité européenne de l'aviation (www.easa.europa.eu) gère déjà les certifications (navigabilité initiale : EC-1702/2003) et la maintenance (navigabilité continue : EC-2042/2003), bientôt les licences de pilotes et opérations (Com 579), et plus tard les opérations sur les aéroports (Com 578) et les services du trafic aérien. Un principe de réglementations à trois niveaux a été retenu :

- Sous l'appellation « *Hard Law* », une réglementation de base avec des exigences essentielles (*Essential Requirements* ou ER) adoptées par le Parlement et le Conseil des ministres européens ;
- Des décrets d'application (*Implementing Rules* ou IR) adoptés par la Commission ;
- Sous l'appellation « *Soft Law* », les spécifications de certification (*Certification Specification* ou CS), les procédures alternatives de conformité (*Acceptable Means of Compliance* ou AMC) et les notes explicatives (*Guidance Material* ou GM) adoptés par l'EASA.

→ Les aéronefs légers européens

Détails de la proposition des ELA (European Light Aircraft)

ELA-2

Avion, planeur et motoplaneur de masse maxi au décollage inférieure à 2 000 kg

Montgolfière et ballon à gaz

Dirigeable à air chaud

Dirigeable à gaz non-complexe de moins de 7 500 m³

Hélicoptère très léger

ELA-1

Avion, planeur et motoplaneur de masse maxi au décollage inférieure à 1000 kg

Montgolfière de moins de 3 250 m³

Ballon à gaz de moins de 750 m³, Ballon à gaz captifs de moins de 300 m³

Dirigeable de deux places maximum à air chaud de moins de 2 250 m³

Dirigeable de deux places maximum à gaz de moins de 1 000 m³

QUESTIONS/RÉPONSES

« RIEN NE REMPLACE L'EXPÉRIENCE : UN BON INGÉNIEUR RÉSOUT TOUS LES PROBLÈMES QU'IL A VU. LE PROBLÈME VIENT DE CE QU'ON N'A PAS VU ! »

Discussion croisée avec le créateur du MC-100 et le patron de Dyn'Aéro, qui ne cesse d'élargir la gamme des MCR, issus du même concept.



En réunion dans le bureau du PDG de Dyn'Aéro, de gauche à droite : M. Colombar, Paul Prudent, Mme Colombar et Christophe Robin.

Aviasport - Étiez-vous proches, avant de travailler ensemble sur le MCR ?

Christophe Robin : Dans les années 1980, je voyais souvent Michel Colombar, qui menait des travaux pour mon père, en particulier des développements d'hélices. Mes parents le connaissaient très bien. J'avais sympathisé avec lui, et je suivais avec curiosité ce qu'il faisait. Un des premiers prototypes du Rotax 912, je crois que c'était le moteur n°3, avait été monté en 1984 sur l'ATL. Le groupe était alors monocarburateur, vibrait beaucoup et n'était, en fait, pas utilisable tel quel. Le JPX a été choisi, mais l'existence du Rotax 912 doit beaucoup à l'ATL : la décision de le lancer avait été prise par Rotax après la visite de mon père en Autriche en 1983, au moment où il lançait l'ATL. Et c'est ce moteur prototype qui, une fois remis au standard (avec double carburateur etc.), a été passé à M. Colombar pour son MC-100.

Michel Colombar : Mais il semble que la mécanique interne n'ait pas été changée. Le vilebrequin a cassé à 206 heures. J'ai eu de la chance, car aucun autre des premiers exemplaires du 912 n'a dépassé une cin-

quantaine d'heures. Peut-être à cause de l'inertie plus faible de mon hélice. Le MC-100 avait été conçu à partir du VW, mais je lui ai préféré le 912 dès qu'il est apparu.

Vous avez réussi une excellente adaptation d'un de ces tout premiers moteurs à votre biplace. Sur quels points ont porté vos travaux qui ont participé à établir la fiabilité du Rotax 912 ?

MC : Mes essais ont porté essentiellement sur le refroidissement. Quatre radiateurs différents en taille et en matériau ont été testés au banc. De nombreuses mesures de températures et de pressions, d'air, d'eau et d'huile en amont et en aval des radiateurs ont été menées, conjointement aux calculs théoriques à partir d'une méthode écrite par Louis Breguet en 1939 (toute la théorie des radiateurs était parfaitement connue à cette époque. Il semble que cette précieuse connaissance se soit perdue aussi. Dommage) Ce travail m'a permis d'aboutir aux radiateurs actuels, de 80 mm de hauteur seulement, qui sont utilisés sur les MC-100 et les MCR. Le dessin du tunnel de radiateur a pu être déterminé grâce à cette même méthode, pour le plus grand bien

de la traînée de refroidissement. Plus tard, le travail s'est poursuivi sur la consommation. Pour cela une sonde lambda a été installée. Un système « maison » à dépression me permettait de régler en vol la richesse dont la valeur était lue sur un mini voltmètre. C'est ainsi qu'à la course d'économie, le MC-100 s'est classé en tête des avions à moteur à essence, avec une consommation de 9,7 l/h bloc-bloc pour une vitesse/sol stabilisée de 215 km/h. C'est-à-dire 4,5 l aux 100 km.

Revenons aux années précédant l'envol du MC-100...

CR : Mon intérêt pour les travaux de M. Colombar s'est accru lors de mes études d'ingénieur, et plus encore lorsque Dyn'Aéro a été créé. « *Le jour ou votre avion marche, on le fait en kit* », avais-je dit depuis longtemps à M. Colombar. À cette époque-là, je n'imaginai pas encore sa mutation en composites. J'imaginai seulement réaliser ses pièces. Le MC-100 a volé en avril 1994. C'est à ce moment-là, en faisant une analyse de la valeur, que nous nous sommes rendus compte qu'il était parfait pour une construction amateur, mais qu'il aurait été beaucoup trop cher à produire pour une

construction industrielle.

Pour rendre ensuite le MC-100 « fabriquable en série », nous avons établi un avant-projet, chacun dans notre direction. Des individus différents ont forcément des idées différentes. Ce qui est intéressant ensuite est d'arriver à ce que les qualités de chacun s'additionnent. Nous avons appliqué des technologies déjà validées, en particulier le longeron bois-carbone sur le CR-100, mais nous avons gardé la formule aérodynamique et toutes les fonctions. Le premier MCR-01 (MCR pour Michel Colombar Christophe Robin - NDLR) a volé pour la première fois en juillet 1996. Il s'agissait du F-PKIT, que nous utilisons toujours.

Pourquoi avez-vous choisi les composites ?

Dans ce cas, la réponse n'est pas technique, mais économique. La réalité industrielle l'impose : si l'on a quelques avions à faire, on les fait en bois, car c'est ce qui nécessite le moins d'outillage. S'il s'agit de quelques centaines, ce sera en composites. Cirrus et Diamond ne sont pas dans de très grandes séries. Cessna était dans d'autres chiffres, de plus de 1 000 avions par an, qui jus-

AVEC

Michel Colomban

Concepteur et constructeur d'avions

Christophe Robin

Concepteur, PDG de Dyn'Aéro

tifient la construction métallique, à l'exemple de l'automobile. Mais une voiture, si ce n'est que 40 heures de main-d'œuvre, c'est aussi 4 milliards d'investissement d'outillages...

On se souvient que votre père, Pierre Robin, a mené un projet assez similaire avec Jean Delemontez à partir du biplace D-11. Pour le passage aux DR quadriplaces, il avait un peu dépassé le concepteur, qui avait rapidement rejoint son initiative. L'évolution au MCR-4S a été identique ?

CR : Pas du tout. La version ULM du MCR existait déjà. J'avais tout de suite pensé que nous pouvions faire un 4-places à partir de son aile. M. Colomban m'a exprimé son scepticisme en ce qui concernait la maîtrise du centrage avec quatre personnes dans un avion d'aussi faible masse. Mais sitôt vues les solutions techniques envisagées, il a été convaincu.

À l'époque, pratiquement tout le monde s'accordait pour affirmer qu'un tel appareil était impossible...

CR : Impossible... comme le MC-100 et le MCR ULM auparavant !
MC : Bien avant le MCR-4S, M. Pierre Robin m'avait chargé d'étudier un 4-places motorisé par un 100 ch. Cela se passait en 1986. J'avais démontré que cela pouvait voler à condition d'être relativement léger. 25 ch par personne, ce n'était pas beaucoup... Mais il y a plus de 70 ans, on pouvait voir voler des biplaces de 40 à 50 ch. Il était donc possible de faire au moins aussi bien.

Quel est l'impact pour Dyn'Aéro de la crise actuelle sur le carbone ?

Il y a, en effet, une très forte pénurie et les prix flambent pour les fibres qualifiées aéronautique que nous utilisons, dites 3 000 filaments, et que Boeing et Airbus monopolisent désormais. Mais cette pénurie a entraîné une évolution et l'invention

de nouvelles fibres. Il fallait auparavant des mèches fines pour produire des tissus fins. De nouveaux procédés permettent maintenant d'obtenir des produits équivalents à partir de mèches larges étalées.

Les MCR n'ont pas échappé aux problèmes de jeunesse. On sait que des échappements chauffaient, que des réservoirs ont fuit. Où en est la série ?

CR : Pour nos appareils comme pour tout programme et pour tout produit, rien ne remplace l'expérience : un bon ingénieur arrive à résoudre tous les problèmes qu'il a vu. Le problème vient de ce qu'on a pas vu ! Grâce au suivi de navigabilité et aux remontées d'expérience, les MCR sont aujourd'hui finalisés à 99,9 %. Nous avons passé le cap des 100 000 heures de vol. De nombreux MCR ont plus de 2 000 heures. Un CR-100 a effectué 6 000 heures de voltige. Plus nous avançons dans le temps, mieux nous connaissons nos machines.

Nous avons dû résoudre toutes sortes de problèmes. Car nous ne nous adressons pas à des constructeurs amateurs traditionnels qui savent travailler, mais à des individus qui ont peu ou pas du tout de connaissances techniques. Notre difficulté a été d'arriver à un appareil d'une définition qui satisfait cette population-là autant qu'un avion certifié, en conservant tous les côtés positifs de la construction amateur.

Par contre, vous, vous n'avez pas changé grand-chose à votre MC-100. Vous aviez déjà tout imaginé ?

MC : À part des ressorts, des durcissements de commandes, je n'ai effectivement pratiquement rien changé.

CR : Pour l'amateur, il n'y a rien à changer sur le MC-100. Mais pour un aéro-club...

MC : Pour la construction sur plans, il se produit une toute autre sélection. Beaucoup, à l'examen

des plans, ne se sentent pas assez compétents et renoncent. Mais le pourcentage de ceux qui terminent est tout à fait dans les normes. La construction sur plans s'adresse avant tout à des gens qui aiment et qui sont outillés pour le bricolage.
CR : Le MC-100 est parfaitement adapté à cette population-là. Mais avec les MCR, nous touchons un large public. Au bout du compte, l'avion va avoir les mêmes performances et le même domaine de vol, mais l'approche aura été complètement différente.

Ceux qui achètent un kit de MCR doivent arriver au bout de leur construction. Or, ils sont tout sauf des constructeurs au départ. Nous avons créé les conditions pour qu'ils y arrivent. Je ne crois pas qu'un seul ait abandonné la construction d'un MCR, à part problème financier, de licenciement ou autre. Certains vont lentement. Mais on ne voit pas d'annonce de vente de kit de MCR en cours de construction.

Tous les MCR sont aussi solides ?

CR : Tous profitent de la même résistance, car les assemblages structuraux sont faits dans nos ateliers sur nos gabarits. Les conditions de température et d'humidité, en particulier, sont maîtrisées. Entre un MCR bien construit et un autre « bâclé », il y a une différence d'un kilo de colle de trop.

Cela aussi explique notre succès : celui qui commence un MCR est certain d'arriver au bout. Il va voler pendant cinq ou six ans avec son avion. Lorsqu'il le vendra, il aura de la valeur, parce qu'il aura été fabriqué dans un cadre suivi, ce qui n'est pas le cas pour les autres avions d'amateurs. Nous nous engageons sur cet avion. Nous pouvons en assurer la maintenance et les révisions dans un cycle industriel. Il y a une forte demande pour ce type d'avion rapide, vis-à-vis duquel aucun produit du marché n'est en concurrence directe.

À propos de ce marché, de qui parlait-on lorsque le MCR-01 a décollé en 1996 ? Du *Fascination*, du RF-47, de l'*Europa*, et pour le CR-100 nous étions en concurrence avec Mudry. Nous sommes les seuls à avoir réussi à traverser la décennie.

Aujourd'hui, quelle évolution est prévisible pour Dyn'Aéro dans le nouveau cadre des ELA ?

CR : L'avènement de ELA, si les textes définis sont bien conformes aux projets dans le fond et la forme, offrira un horizon tout autre à Dyn'Aéro. La constitution d'une société dédiée spécifiquement à cette nouvelle législation et adossée à Dyn'Aéro a été programmée, ainsi que la levée de fond correspondante. ■

Zoom

Au départ était le MC-100...



■ ■ ■ Michel Colomban avait initialement imaginé le MC-100 Banbi à la demande des constructeurs amateurs que lui demandaient un *Cricri* biplace. L'avion s'est envolé 10 ans après le dessin de son premier plan 3-vues. Le MC-100, de construction principalement métallique, reprend de nombreuses solutions du *Cricri*, en particulier les nervures klegecell collées sur une seule tôle d'alliage léger pour former une aile monocoque extrêmement rigide. ■

POUR SES 15 ANS, LA FUSÉE DYN'AÉRO
ALLUME UN TROISIÈME ÉTAGE

UNE RÉUSSITE FRANÇAISE



Le nouvel avionneur de Darois ne cesse de poursuivre, et d'accélérer sa course vers le succès d'entreprise qu'il doit à l'excellence de ses machines comme à sa capacité d'avoir su anticiper les évolutions réglementaires. La genèse de ses MCR remonte à une cinquantaine d'années. Les tournants réglementaires sont plus précisément datés, aux 22 et 23 septembre 1998... puis au 11 octobre 2007.

Il y a un peu plus de neuf ans, notre Aviation civile avait ainsi diffusé deux textes, l'un fixant enfin officiellement le cadre réglementaire des aéronefs issus de kits, l'autre celui des ULM modernes. Depuis 1985, les kits volaient en France sous laissez-passer exceptionnel... Quant aux ULM, ils naviguaient entre le flou réglementaire et les masses virtuelles de l'arrêté de 1986. « *Le développement des machines de plaisance sera directement lié à l'application des nouveaux textes* », écrivions-nous à la publication de ces arrêtés. Les cadres indispensables qui avaient ainsi été définis se sont rapidement avérés limités, car tous les autres, ceux de l'aviation de loisir certifiée, se sont affirmés en failлите.

Les mesures annoncées par la DGAC ce 11 octobre promettent de relancer beaucoup plus vigoureusement notre aviation, à commencer par ces machines de 450 à 2 000 kg. Le nouveau marché européen est énorme. Dyn'Aéro est un des deux seuls constructeurs à y être préparé.

Cricri et Banbi, les parents des MCR

Il y a cinquante ans, longtemps avant l'événement réglementaire de 1998 qui devait conforter l'avenir de Dyn'Aéro, Michel Colomban cuisinait déjà les paramètres qui allaient le mener à la création du *Cricri*, le minuscule bimoteur qui devait révolutionner quinze ans plus tard la construction amateur. Avec deux

fois 15 chevaux, le monoplace de 80 kg à vide atteindra 220 km/h, et se distinguera par de très bonnes qualités de vol. Ajusteur chez Morane-Saulnier, le concepteur découvrait de nouveaux matériaux et procédés. Devenu aérodynamicien, il a su les optimiser jusqu'à leur ouvrir un domaine de vol « *impossible* »... jusqu'à leur envol.

C'est en 1994, après dix ans de calculs et de mises au point, qu'il dévoile et fait voler son MC-100 *Banbi*. Le biplace, de dimensions et de motorisation plus conventionnelles, affiche des performances exceptionnelles : plus de 300 km/h de vitesse maximum, 85 km/h de vitesse minimum... pour seulement 202 kg à vide. Ajoutez un excellent

comportement lié à une vivacité remarquable, et on réalise qu'une nouvelle fois, après les Jodel et les Cap, la construction amateur a généré un avion extraordinaire. Comme ces prédécesseurs, le MC-100 passera du stade expérimental à la construction industrielle grâce à un entrepreneur audacieux, mais parfaitement conscient du potentiel de développement d'un biplace que tous qualifiaient de « *révolutionnaire* »... car très peu y croyaient avant son envol. Alors que le MC-100 s'envole, Christophe Robin, à la tête de Dyn'Aéro, diffuse en kit le CR-100 qu'il a conçu alors qu'il était étudiant à l'Ensica. Ce biplace de voltige moderne (construction bois/carbone) et efficace (bientôt champion de France) est directement concurrent des Cap de Mudry. Le courant était très bien passé entre Michel Colomban et Christophe Robin, riches à eux deux de décennies des meilleurs savoirs des avions légers. Le premier MCR est extrapolé du MC-100. Le fuselage métallique laisse place à une



Page de gauche

Christophe Robin et Michel Colomban aux commandes du plus récent modèle de MCR-4S.

Ci-contre

L'image de couverture d'*Aviasport* regroupe des machines emblématiques, et surtout des acteurs importants dans l'évolution de Dyn'Aéro.

- Au premier plan, le MCR-01 F-PKIT, prototype des tous MCR, dont le premier vol s'est déroulé en juillet 1996. En place gauche, Philippe Léopold-Léger, qui, après avoir été barreur de Tabarly, est aujourd'hui instructeur et membre de l'équipe de France de pilotage de précision. En place droite Peter Armstrong, un Néo-Zélandais venu construire son kit en trois mois dans le hangar client de l'entreprise.

- Au second plan, le MCR-ULC n° 344 de Paul Prudent, qui est à ses commandes. Ce modèle ULM de dernière génération est notamment équipé d'un train oléopneumatique et du *glass-cockpit* MCR. En 1989, Paul Prudent, alors chef-pilote de l'aéro-club de Franche-Comté, avait convaincu Christophe Robin, alors compétiteur de voltige, d'étudier le CR-100 à l'école d'ingénieur qu'il intégrait. Paul Prudent a ensuite toujours participé aux cahiers des charges des MCR, ou en a été l'instigateur. C'est aussi lui qui valide les nouveaux développements en exploitation intensive. En place copilote, Arthur Léopold-Léger, fils de Philippe, qui réalise un bateau de compétition en arrière-cour du hangar client.

- En troisième plan, le MCR-4S n° 96 F-PCPI de dernière génération, avec *glass-cockpit* et parachute de secours. Son premier vol s'est déroulé en avril dernier, près de 11 ans après celui du MCR-01. En place gauche Christophe Robin, à droite M. Colomban, et en passagère, M^{me} Colomban.

- Le CR-100, avec lequel Dyn'Aéro s'était lancé.

coque en carbone. Pour la voilure, un procédé de fabrication rapide est mis au point. La diffusion en kit du biplace est lancée avant même l'envol du prototype.

D'où viens-tu Christophe ?

À l'aube des années 1980, le très jeune Robin vole déjà en place droite, et ce depuis son stage de *pinch hitter* à Annemasse. Les appareils en bois, en composites ou en métal qui l'entourent, et les hommes qui les ont

créés l'intéressent beaucoup. Les années passent, et s'affirme sa volonté de devenir ingénieur... mais pas forcément dans l'aviation. L'adolescent passe en effet ses vacances dans les voiliers, jusqu'à en devenir moniteur. Sa formation de pilote est néanmoins entreprise en 1984, et le brevet obtenu l'année suivante, à l'âge de 17 ans. En 1986, le jeune homme décroche la première place au Tour de France aérien. Le stage de voltige offert en premier prix et le brevet de planeur passé peu après

confirment son choix définitif pour l'aviation. Le stage de voltige se déroule au centre SEFA de Carcassonne. L'instructeur de Christophe Robin est Jean-Emile Rouaux... lequel intégrera plus tard l'équipe de France de voltige, puis créera Roméo Golf Acrobatic, et deviendra ainsi l'un des tout premiers acheteurs d'un CR-100. Jean-Emile Rouaux s'étant orienté vers le vol à voile, les deux hommes se retrouveront bien plus tard pour le projet de remorqueur de la FFVV qui vient de donner

naissance au MCR-R180...

Pour l'heure, c'est-à-dire il y a 20 ans, Christophe Robin rejoint l'Aéroclub de Franche-Comté pour continuer de progresser en voltige. Et là, où il prépare les compétitions à bord du Cap-Dole, un Cap-10 modifié sous CNRA, il se rapproche forcément du chef-pilote, un certain Paul Prudent. Lequel lui demandera, « *puisque tu vas faire des études d'ingénieur* », de lui créer un meilleur avion. De fait, Christophe intègre l'Ensica en 1989, et commence à





établir ce que sera le CR-100... L'avion élaboré pendant ses études est parallèlement construit à l'Aéro-club de Franche-Comté, par ceux-là même qui fonderont Dyn'Aéro avec lui.

« Ce que j'ai fait pendant mes études est à la base tous les développements de Dyn'Aéro », précise Christophe Robin. « Je côtoyais à l'Ensica Jean-Marie Klinka, qui était le responsable du labo CAO, je pouvais échanger avec Michel Brandt, l'ingénieur directeur du bureau d'études, et Michel Dozières, devant qui j'ai défendu mes travaux de fin d'études. A Darois, je voyais souvent Jean

Delemontez et Michel Colombar. Lorsque j'étais confronté à un problème technique, je pouvais facilement bénéficier de multiples compétences... J'ai ainsi appris énormément, et constaté que chacun de ceux dont la qualification ne pouvait être mise en cause pouvait avoir une réponse différente à la même question. Leurs points de vue m'ont permis de me construire mes propres opinions ». L'été 1992 marque un tournant décisif pour Christophe Robin : il termine son service militaire en juin, se marie en juillet, fait voler le CR-100 pour la première fois en août, et fonde Dyn'Aéro en

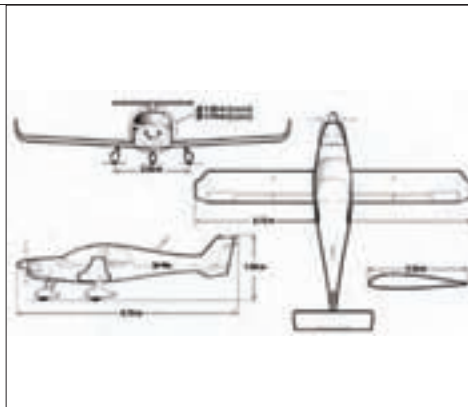
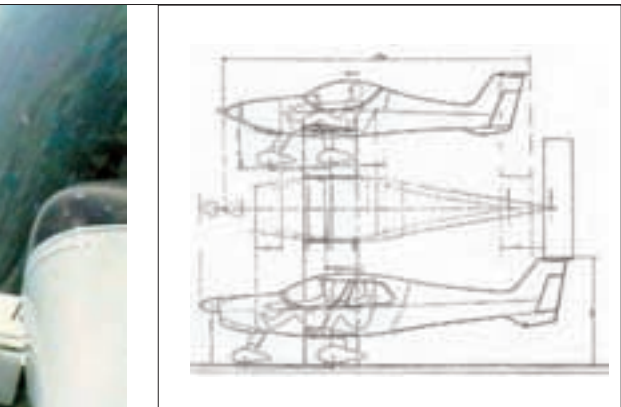
septembre... « Nous avons établi la société sur la vente de kits du CR-100, alors même que ce type d'avions n'existait pas réglementairement. Elle a été créée avec les 800 000 F de la vente de mes parts d'Avions Robin, car il était hors de question pour moi de rejoindre ce qu'était devenu cette entreprise », rappelle-t-il. « Mais c'était la seule manière pour nous de démarrer en dehors du cadre de l'aviation certifiée. Nous étions trois. Pour tenir en complément du CR-100, nous avons importé des ULM tchécoslovaques, et restauré un Yak-11, puis un P-51 ». Pendant deux ans, l'entreprise se concentre

surtout sur les constructions en CNRA et les développements de la technologie bois-carbone. Le programme MCR-01 est lancé en juillet 1994. En collaboration avec Michel Colombar, Dyn'Aéro met au point cette extrapolation industrielle du MC-100 *Banbi* plus facilement réalisable, autant pour ses éléments que pour leur assemblage par des amateurs.

La saga des MCR

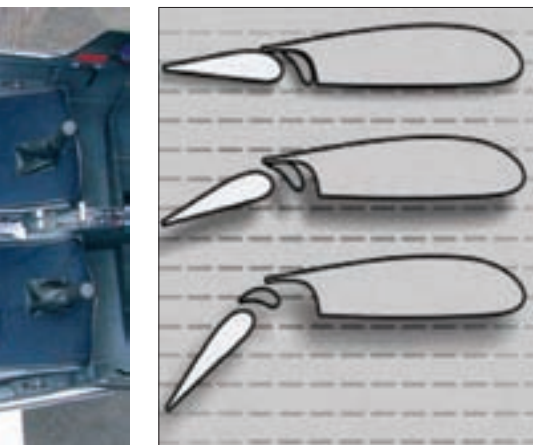
Le premier MCR décolle en juillet 1996, et confirme tous les espoirs du nouvel avionneur et de





De haut en bas et de gauche à droite

- Les biplaces, et plus particulièrement les ULM, restent les modèles les plus diffusés.
- Des tests très approfondis, ici de vrille, ont été menés pour tous les modèles.
- Le 4S offre une habitabilité exceptionnelle.
- L'évolution du biplace au quadriplace, à la fin des années 1990.
- Les volets doubles fentes et à recul des MCR.



→ Les principaux MCR biplaces

	VLA	Club	ULC/R	ULC/J	Pick-up	Mini-Cr.	180
• Caractéristiques							
Année de sortie	1996	1998	1999	2004	2005	2007	2007
Moteur*	R/912	R/912	R/912S	J/2 200	R/912S	R/914	L/O-360
Puissance max (ch)	80	80	100	80	100	115	180
Longueur (m)	5,53	5,53	5,53	5,53	6,70	5,53	6,40
Envergure (m)	6,63	6,72	8,66	8,66	8,66	6,63	8,72
Surface alaire (m ²)	5,20	6,45	8,31	8,31	8,31	5,20	8,31
Masse max (kg)	450	490	472,5	450	472,5	490	750
Masse à vide (kg)	230	250	260	225	272	240	400
V croisière max (km/h)	302	271	272	235	255	324	270
V décrochage/v (km/h)	87	79	63,5	63,5	63	87	83

*R :Rotax, J : Jabiru, L : Lycoming.

ses premiers clients. Une gamme entière de biplaces est établie, et enrichie au fil des années suivantes : le MCR existe en versions « radicale » (01, puis VLA *Sporster*), polyvalente (*Club*), et ultralégère (*UL*), équipées en majorité de Rotax 912. Deux ans après l'envol du 01, le cap des 100 kits livrés est dépassé. L'entreprise compte déjà 30 salariés, d'une moyenne d'âge inférieure à 30 ans. Ses différents modèles montrent des performances remarquables. Elle produit des lots-matières pour constructeurs amateurs, des kits et des avions

complets, ainsi que des des longerons carbone pour aile delta. Le CR-100 domine les compétitions nationales depuis 1994.

Christophe Robin imagine toujours de nouvelles évolutions au concept issu du MC-100. Coup de théâtre début 1999, le projet d'un quadriplace est dévoilé. Le MCR-4S s'annonce à nouveau révolutionnaire : ultraléger et capable d'emporter plus que son propre poids, pourvu des mêmes Rotax que les biplaces et capable de performances exceptionnelles... « *Le 4S est la simple*

extrapolation logique du biplace », précise aujourd'hui Christophe Robin. « *Et notre seul moyen d'évoluer était de dépasser le marché trop étroit de l'avion biplace rapide. Avec le MCR-UL, nous avions déjà anticipé l'évolution réglementaire des ULM français. Nous avions la seule machine du marché ULM dotée de performances de haut niveau. C'est elle qui nous a permis d'évoluer, et nous établir sur des taux de croissance très rapides. Dyn'Aéro a été la première entreprise qualifiée sous le label Société innovante par l'Anvar* ».

La mise sur orbite de Dyn'Aéro en

1999 découle directement des sorties, respectivement les 22 et 23 septembre précédents, des arrêtés CNSK (kits) et ULM. Ces deux jours-là, l'entreprise avait poussé d'énormes oufs de soulagement. « *Cela a été très chaud. Il a bien failli ne jamais y avoir de 4S...* », rappelle Christophe Robin. Le projet du quadriplace avait même été brutalement suspendu fin 1996, dès la diffusion du texte très réducteur de réglementation kit alors envisagé par le SFACT... L'étude avait repris plusieurs mois plus tard avec l'espoir





d'une ouverture de l'Autorité. Pour être interrompue à nouveau, car le quadriplace en kit s'avérait bel et bien exclu des textes finaux du CNSK... « *Et, miracle... nous avons appris au rassemblement RSA d'Epinal de 1998 qu'il serait réintégré dans l'arrêté définitif. Nos travaux ont repris de plus belle* ». Cinq ans après le MCR-01, Dyn'Aéro a donc pu dévoiler un nouvel avion « impossible ». Christophe Robin réalise le premier vol du MCR-4S le 14 juin 2000.

Le nouvel avionneur de Darois peut encore grandir. Sitôt le 4S opérationnel, les évolutions sont axées autour de lui, et un très gros effort industriel est lancé sur quatre ans.

Dyn'Aéro Iberica, filiale à 100 %, est créée en juin 2001 (cf. encadré). Un transfert technologique est opéré pour monter en cadence. « *Nous produisons 60 avions par an, mais nous avons les moyens logistiques d'en sortir le double dès que la demande sera là. Avec l'ouverture d'un aérodrome à proximité immédiate, l'usine du Portugal est pleinement opérationnelle depuis juin 2006. Nous l'utilisons aussi pour la construction d'ULM pour Zenair* », précise Christophe Robin.

L'évolution vers le 4S s'est traduite par l'accélération de ses ventes. Sur 120 kits livrés, 90 quadriplaces sont d'ores et déjà opérationnels en France, Hollande, Danemark, Suède

et Afrique-du-Sud. Le quadriplace est déjà certifié dans ce dernier pays pour une livraison clé en main. 40 % du parc des 4S est motorisé par des Rotax 912S, et 60 % par des 914. Un système de parachute global de récupération est disponible depuis 2005, et ainsi qu'un *glass-cockpit* depuis quelques mois, comme sur tous les autres Dyn'Aéro. Des expérimentations se poursuivent avec le Jabiru 3 300 sur trois MCR-4S, mais Rotax reste préféré par l'avionneur. Côté biplaces, un autre prototype, également suivi par Dyn'Aéro, est en validation depuis 2003, celui du MCR-ULD de Guenther Hirn, motorisé par un groupe diesel basé

→ Des innovations reconnues

Les évolutions majeures du MC-100 de Michel Colombar au MCR de Dyn'Aéro sont celles du fuselage, qui est passé de métallique à tout carbone, et des longerons qui ont adopté la technologie bois-mousse-carbone que Christophe Robin avait créée pour le CR-100. En parallèle au MCR original diffusé depuis 1995, une gamme a été développée autour de la voilure créée pour la version ULM. Cette aile agrandie, dotée d'un nouveau profil et d'un revêtement en composites, est pourvue de volets à double fente couvrant à plein recul 40 % de la corde. La même, réduite en envergure, équipera le MCR *Club*, puis la voilure des 4S en sera extrapolée. En 2003, notre confrère britannique *Pilot* a publié un numéro spécial « 100 years of Flying » dédié aux principales évolutions techniques qui ont, pour ses rédacteurs, marqué les cent années de l'aviation. Les innovations retenues sont le moteur du *Flyer* des frères Wright, le tableau de bord du *Spirit-of-Saint-Louis*, le livre *Le sport de l'air* d'Henri Mignet, l'hélice à pas variable du *Spitfire*, les procédés de production du Liberty XL-2, et l'aile du MCR-4S. On lit, en préambule au dossier : « *Comment, avec seulement 100 ch, croiser à 130 nœuds, atterrir à 45, en emportant quatre adultes, du carburant et des bagages ? La réponse est une conception de voilure très intelligente qui montre le chemin du futur de l'aviation générale* ». Combinant voilures et fuselages, trains et motorisations, la gamme de Dyn'Aéro est maintenant riche d'une quinzaine de machines. La plupart des constructeurs de kits (la majorité des MCR est encore aujourd'hui issue de kits) choisissent de continuer leur construction sur place, après leur passage obligé pour l'assemblage des pièces structurales à Darois. Le grand hangar situé à proximité immédiate de l'usine abrite ainsi toute l'année des constructions individuelles de MCR.





De gauche à droite et de haut en bas

- Le nouveau tableau de bord des MCR.
- Une visibilité également exceptionnelle.
- La base de Dyn'Aéro
- Des constructions personnelles de MCR sont menées dans le hangar client, à deux pas de ceux de l'avionneur.

sur le moteur DV-4 de PSA. Dyn'Aéro expérimente également depuis plusieurs années des appareils spécialisés pour la Sécurité civile et la surveillance. Ceux-là et d'autres sont d'ores et déjà dans les catalogues d'EADS, le plus connu étant le dérivé du *Club* spécialisé dans le guet des feux de forêts ou pour la prévention. Des drones pilotés du sol sont aussi directement extrapolés des MCR. Depuis 2004, les documentations d'EADS présentent le *Surveyor-2 500* « capable de voler douze heures au-dessus de régions à risques », et un MCR-4S pouvant voler sans pilote à bord est expérimenté de manière très approfondie... Ces derniers mois, la gamme de Dyn'Aéro s'est aussi augmentée du R-180 et du

Mini-Cruiser (cf. encadré). Si le second affirme les particularités exceptionnelles des précédents MCR (« *Le Mini-Cruiser est la quintessence de notre production* », communique Dyn'Aéro), le premier place l'avionneur sur le marché, original pour lui, de l'outil aérien pour lequel les solutions de rusticité interviennent plus directement sur celles de performance.

Le tournant de 2007

Le cap des 15 ans de Dyn'Aéro, et la livraison du 500^e avion intervenue un peu plus tôt, marquent un nouveau tournant : celui de son orientation enfin assurée vers l'entrée dans le club très fermé des constructeurs majeurs d'avions légers certifiés.



→ Dyn'Aéro Iberica

C'est en 2005 que Dyn'Aéro Iberica s'est ajouté à Dyn'Aéro SA et sa filiale de maintenance DaeS pour assurer la production des pièces de série des MCR. Dyn'Aéro est ainsi passé au stade supérieur, avec des moyens de production impressionnants. Après quatre ans de travaux et de transfert technologique, l'avionneur français dispose au Portugal d'un exceptionnel outil de production, et des moyens de ses ambitions sur l'aviation légère :

Dyn'Aéro Iberica peut sortir jusqu'à 150 MCR par an.

→ Les prix des MCR

En partant d'un kit, il faut compter en moyenne 60 000 euros pour arriver à un biplace complet, et de 25 à 50 % de plus pour un quadriplace. « *La moitié du coût d'un biplace est réservée aux mêmes éléments que pour tous les autres avions : en l'occurrence le moteur, l'hélice, l'instrumentation et l'avionique. Le prix du kit n'a pas changé depuis 10 ans* », commente-t-on chez Dyn'Aéro.

Pour un appareil « clé en main », on peut calculer dans le cas d'un *Pick-up* un coût à l'heure de vol de 80 euros/h, en partant des chiffres de l'avionneur de 138 000 euros à l'achat et d'une durée de vie minimum de 20 ans, de 3 000 euros/an pour l'entretien, de 1 200 euros/an pour le parking, de 750 euros/an pour l'assurance, et 17 l/h de SP-95.





De gauche à droite et de haut en bas

- Portrait de famille : M. et Mme Colomban, M. et Mme Robin fils et M. et Mme Robin père.
- En septembre, 80 équipages étaient venus pour les 15 ans de Dyn'Aéro.
- La compacité et la légèreté des MCR facilite les manœuvres.
- Le MCR-180 est d'abord proposé en version « R », pour remorqueur. En version non spécialisée, Dyn'Aéro lui promet une grande polyvalence, « à la fois celles d'un Husky et d'un Mooney 200 ch ».



La confirmation de l'ouverture de l'EASA pour une nouvelle classe d'aéronefs de loisirs ouverte de 450 à 1 000 kg dans des conditions réglementaires beaucoup plus favorables (cf. Aviasport de janvier et juin derniers, et nos brèves de ce numéro) a été donnée par la DGAC ce 11 octobre aux principaux acteurs français de l'aviation légère.

Seuls, le Français Dyn'Aéro et l'Italien Tecnam, semblent avoir anticipé cette évolution capitale. Les autres producteurs d'avions très légers, dont le plus important est Evektor, ont en effet pris, en se concentrant sur le marché américain des LSA, une orientation radicalement différente. Les constructeurs de l'Est ont orienté leurs gammes dans le cadre peu évolutif des biplaces LSA, plus lents, plus lourds et sous certifications déclaratives, et n'ont jamais travaillé sur des quadriplaces ultralégers.

« Le texte européen est sorti, mais il reste à interpréter... », tempère Christophe Robin. « Cette évolution se place au moment où nos appareils sont finalisés, au meilleur équilibre en termes de fiabilité,

de masse et de performance, et donc fins prêts pour les certifications. L'innovation s'oriente pour nous vers des modèles correspondant aux catégories ouvertes par l'EASA ». On constate déjà que le Mini-Cruiser est « EASA-ready », et bientôt validé pour la série tout comme le sont déjà le Club et les 4S, que les MCR-R180 n'attendent qu'une certification pour être livré clé en main à la FFVV, et qu'à de multiples activités correspondent des solutions toutes prêtes chez Dyn'Aéro. La voltige et l'activité montagne, par exemple, souffrent de ne disposer que d'avions certifiés à train classique : les CR-100T (pour tricycle) et le MCR-MT sont depuis longtemps validés pour les non-spécialistes.

Après 15 ans d'activité, Dyn'Aéro est solidement établi. Sa croissance, que l'on disait « impossible », comme celle de l'existence de ses avions, n'a jamais cessé... une performance d'entreprise exceptionnelle sur notre marché, parallèle elle aussi à celle des MCR. Où s'arrêtera Dyn'Aéro ? ■

→ Le dernier-né

Le Mini-Cruiser est présenté comme « la petite limousine très rapide qui concentre tout de ce qu'a fait Dyn'Aéro à ce jour ». Son aérodynamisme similaire à celle du VLA profite des ailerons et volets à doubles fentes séparés du Club. Les réservoirs de voilure issus du 4S permettent d'emporter 130 litres de carburant pour une autonomie de 6 heures. Le tableau de bord avancé également repris du 4S procure une visibilité élargie. La construction tout carbone d'un maximum d'éléments, validée sur les ULC permet de limiter la masse à vide à 240 kg parachute compris, et une capacité d'emport de 250 kg. Le prototype est motorisé par un Rotax 914, dont l'installation est reprise du MCR remorqueur suisse, équipé d'une hélice bipale Dyn'Aéro à pas variable hydraulique. Les performances du MCR Mini Cruiser sont identiques en basses couches à celles du VLA, mais le turbo permet de croiser à 175 nœuds en altitude. Soit, pour 20 l/h de SP-95, des chiffres comparables à ceux des SR-22 et Columbia, avec une plus grande autonomie, et des performances de décollage et d'atterrissages de MCR...



Ci-dessus

Le glass cockpit est prévu en équipement standard

→ Pour en savoir plus

- Aviasport n° 544 (mars 2000) : La gamme des MCR
- Aviasport n° 552 (nov. 2000) : Le MCR-4S
- Aviasport n° 574 (sept. 2002) : Les MCR-4S et MCR-M
- Aviasport n° 600 (nov. 2004) : Le MCR-ULC
- Aviasport n° 603 (fév. 2005) : L'avant-garde de Tecnam
- Aviasport n° 612 (nov. 2005) : Le MCR Pick-Up
- Aviasport n° 616 (juin 2006) : Le MCR-M tricycle
- Aviasport n° 622 (janv. 2007) : Le projet européen
- Aviasport n° 627 (juin 2007) : La relance de l'EASA

Dyn'Aéro 19 rue de l'Aviation – 21121 Darois
Tél. : 03 80 35 60 62 - Web : www.dynaero.com

LE HAUT DE GAMME DE DYN'AÉRO
AU QUOTIDIEN DES ASSOCIATIONS

UN 4S EN AÉRO-CLUB



Le MCR-4S s'avère très bien adapté pour la formation et le perfectionnement. Il lui manquait une certification adaptée pour n'être plus distribué qu'en kit. Le nouveau cadre réglementaire lui apporte.

Il nous est apparu nécessaire de faire le point, sept ans après la sortie de ce quadriplace « révolutionnaire », dans le cadre d'une utilisation en aéro-club. Nous avons, pour les anciens, ce souvenir que quelques années après le dernier conflit mondial, alors que la situation semblait catastrophique pour les clubs après l'abandon de la dotation gratuite d'aéronefs d'État, la reprise de notre petite aviation s'est opérée en partie grâce à la conception et construction par les amateurs Joly et Delemontez d'un petit biplace révolutionnaire pour sa simplicité, le D-11. Le principe de cette construction a été repris par Pierre Robin, ce qui aboutira, après certification, à la construction en série des DR-1 050, DR-300 puis DR-400, qui constituent maintenant pratiquement la moitié de la flotte de nos aéro-clubs. Les ennuis de jeunesse du MCR-4S maintenant

dépassés, avec une expérimentation de plus de 30 000 heures de vol et un retour d'expérience ayant amené certaines modifications, font maintenant de lui un produit aussi rassurant pour l'utilisateur que certaines machines fraîchement certifiées. Les mêmes effets devant amener les mêmes résultats, nous avons été surpris de constater que sur plus de 120 unités vendues, seulement 5 sont en club. Pour essayer de comprendre, nous avons mené une enquête auprès d'utilisateurs et refait le tour de l'appareil et de ses caractéristiques.

Construction

Véritable quadriplace tranchant radicalement avec ses concurrents, avec une masse à vide pratiquement réduite de moitié, il préfigure la nouvelle génération de construction en aviation générale. Vu de l'extérieur, l'appareil est élégant, sans aspérité

et soigneusement profilé malgré des winglets impressionnants (démontables). Son dimensionnement général rappelle celui d'un ULM biplace tricycle à aile basse. Le fuselage monocoque entièrement en carbone est échancré d'une large verrière avec de grandes baies à l'arrière pour les passagers. La section se resserre derrière la cabine avec une dérive intégrée au dessin, un carénage sous dérive venant compléter l'arrière en faisant office de protection.

C'est surtout l'aile monobloc qui est exceptionnelle. Fruit de longues études, elle est constituée de doubles longerons, le principal étant déporté vers l'avant, ce qui laisse un grand espace pour les personnes installées à l'arrière. Le fuselage est échancré dans sa partie inférieure pour laisser passer cette aile et astucieusement renforcé par deux éclisses longitudinales. La surface de voilure s'avère très

réduite avec un grand allongement (9,2), gage d'une faible traînée. Mais le plus important réside dans l'adoption de volets de grande dimension (les trois quarts de l'aile), à double fente et à recul, donnant globalement un coefficient de portance de 3 (pratiquement égal aux appareils STOL) diminuant de manière très significative la vitesse de décrochage. La première fente correspondant à la position décollage (volets 17 °). Les deux fentes ouvertes (volets 30 °) en position atterrissage donnent en plus une traînée importante, tout en gardant une forte portance, permettant de ramener la vitesse de décrochage de 112 km/h en lisse à 87 km/h volets tout sortis. Le mécanisme des volets a su rester simple et sûr avec des potences rassurantes à simple rotation autour d'un axe. Les ailerons sont donc de petites surfaces, de forte corde, mais qui donnent des taux de roulis très au-dessus de la moyenne. L'aile est recouverte d'une peau sandwich carbone, comme celle d'un planeur. Volets et ailerons sont en carbone, ce qui les rend très rigides.



→ Note sur les constructions en kit

Depuis l'arrêté du 22 septembre 1998, la France autorise la construction en kit (CNSK). Peu d'appareils ont depuis obtenu leur éligibilité. On compte dans cette catégorie en majorité ceux de Dyn'Aero dont le MCR-4S quadriplace. Quelques concurrents ont également réussi à obtenir cette reconnaissance. Il s'agit du quadriplace Jabiru 400 construit en composites et du Zenair CH-640, appareil biplace métallique conçu par Chris Heintz. Le kit est une excellente solution pour les clubs qui peuvent rassembler un groupe de personnes motivées et adroites de leurs mains, mais qui ne souhaitent pas se lancer dans un projet trop long et dont le but premier est de pouvoir voler au coût le plus économique. La construction CNSK dégage en grande partie la responsabilité du concepteur du kit, le propriétaire monteur du kit assumant seul la responsabilité de son travail.

Ce système présente en contrepartie l'avantage d'écarter des solutions fantaisistes de constructeurs amateurs. La réglementation fixe, entre autres, que le kit doit représenter moins de 49 % du travail à accomplir. L'appareil peut ensuite voler sur le territoire français et dans certains pays étrangers où un accord de réciprocité a été accepté, ce qui est le cas de l'Europe, ou après autorisation des autorités du pays. Le constructeur-utilisateur est responsable de l'entretien, ce qui diminue le prix de revient horaire (mais l'entretien peut également se faire dans un cadre agréé, UEA par exemple) avec visite de renouvellement tous les ans par le GSAC. L'appareil n'étant pas certifié, l'emploi de moteur non certifié et d'instrumentation de bord non homologuée sont autorisés (exception pour la VHF). L'écologie est autorisée sous réserve qu'une définition de base (notamment positionnement des commandes de vol, présentation du tableau de bord, etc.) ait été reconnue par la DGAC et que l'appareil ait obtenu un certificat de limite de nuisance. Cette formule, devant la montée des prix des avions neufs certifiés, constitue une bonne alternative qui peut mobiliser et rassembler dans l'esprit club une petite équipe, notamment pendant l'hiver et les jours non volables.

L'empennage horizontal est un monobloc avec anti-tab comme sur les DR-400, mais en composites, et se retrouve en T, comme sur les planeurs encore. La gouverne de direction est classique et commandée par câbles, les autres commandes de vol par tubes rigides en carbone, ce qui n'induit pratiquement aucun jeu. Les trains sont équipés de roues d'un diamètre de 350 mm, suffisant pour utiliser les pistes en herbe avec son faible poids (à titre indicatif, celles du DR-400 font 380 mm). Cependant, les carénages sont très près du sol. L'utilisation avec carénage est donc conseillée uniquement sur pistes en dur, l'appareil étant autorisé à voler sans carénage avec simplement des sabots protecteurs, ce qui convient bien sur les pistes en herbe et est facile à nettoyer. Les trains principaux oléopneumatiques procurent un très bon amortissement et la roue avant directionnelle avec les palonniers et aussi bien amortie. Les réservoirs situés dans les ailes sont structuraux. Les premiers appareils ont beaucoup souffert de fuites internes dues à un

mastic/colle d'étanchéité qui se dégradait avec l'essence sans plomb. Ces problèmes apparaissent résolus. Le constructeur propose diverses motorisations Rotax. Il nous a semblé souhaitable de nous attarder sur la plus compatible en utilisation club, c'est-à-dire le Rotax 912S, quatre-temps de 100 ch à 5 800 t/mn et 95 ch à 5 500 t/mn en continu, très répandu et l'un des plus fiables dans sa catégorie. Ce petit quatre cylindres à vitesse de rotation élevée est muni d'un réducteur mécanique ($R = 2,43$) qui n'est pas très agréable dans les faibles régimes. Son refroidissement est à air pour les cylindres et liquide pour les culasses. L'alimentation se fait par deux carburateurs à dépression constante, ce qui élimine la manette de mélange, sans pénaliser pour autant la consommation en évitant toute mauvaise manipulation. L'allumage double est assuré par des systèmes électroniques Ducati. Le TBO est de 1 500 heures avec possibilité de deux révisions. Ce moteur peut tourner à l'AvGas, mais il est conseillé d'utiliser l'essence automobile sans plomb 95,



De haut en bas et de gauche à droite

- Les volets de grande dimension à double fente et à recul profitent d'un mécanisme qui a su rester simple et sûr, et de potences rassurantes à simple rotation autour d'un axe.
- Le profilage des carénages moteur est excellent. Le capot supérieur démonté montre la compacité de l'aménagement dans le cas du montage d'un Rotax 914.
- Le seul orifice de contrôle moteur en pré-vol.

qui est d'ailleurs d'un tarif plus avantageux. Il nécessite néanmoins, au vu de sa complexité, une attention particulière et une formation adaptée pour son entretien (deux carburateurs, vérification des niveaux d'huile du réducteur et de liquide du système de refroidissement, et par temps chaud surveillance de la température d'huile et liquide de refroidissement, quitte à effectuer des montées dites de croisière). L'on regrettera que des vérifications ne soient pas possibles dans une visite pré-vol, sauf en démontant le capot moteur supérieur, ce qui demande pratiquement cinq minutes. Diverses hélices peuvent être installées, allant d'une Mulh-bauer ou MT-Propeller tripale hydraulique à vitesse constante à des hélices à pas variable électriques plus légères, mais moins fiables, et surtout des hélices classiques à pas fixe beaucoup moins onéreuses (plus de 10 euros de moins de prix de revient à l'heure de vol). Nous préconiserons en club une hélice tripale Duc *Spoon* à pas ajustable au sol, bien adaptée pour les petits terrains, et qui présente l'avantage d'un rendement proche d'un petit pas dans les faibles vitesses, plus un effet disque important à la réduction des gaz. Ou encore la Duc *Swirl* à « effet constant speed » donnant des performances de décollage proches du DR-400. Ces deux dernières hélices bénéficient d'une masse très acceptable, ne possèdent aucun mécanisme d'entretien lourd, ont une bonne garde au sol ainsi qu'un très bon rendement, et sont à un prix acceptable en cas de remplacement.

Le moteur 914 présente l'avantage d'une puissance légèrement supérieure de 115 ch et 100 ch en continu. Grâce à son turbo, il maintient sa

puissance jusqu'au niveau 120 et procure à cette altitude des vitesses de croisière élevées. Mais il est moins fiable, plus pointu dans ses réglages de température, et demande l'adjonction d'une deuxième batterie, pour assurer la sécurité de l'allumage ainsi que l'alimentation d'une planche PSV électrique (plus onéreuse), la pompe à vide étant supprimée sur le 914 lors du montage d'une hélice à pas variable hydraulique.

Aménagement intérieur

L'accès à bord peut se faire indifféremment par l'arrière ou par l'avant

de l'aile. Par l'arrière, on notera que même avec deux occupants déjà installés aux places arrière, la montée à bord ne procure pas un basculement sur la queue, comme dans le cas du Grumman, par exemple. Néanmoins, l'accès par l'avant est plus facile et l'on ne risque pas d'endommager les volets. On recommandera néanmoins de prendre l'option de marchepieds. À l'extrados, quatre fines bandes antidérapantes permettent de prendre appui pour se glisser en cabine. Mais comme dans tous ces types de machines, l'accès à bord nécessite une certaine souplesse. La grande

verrière assez souple et légère aidée par deux petits vérins bascule aisément vers l'avant, ce qui dégage bien l'habitacle. On notera cependant sa grande prise au vent, et la nécessité de toujours la refermer au parking. Le constructeur nous a affirmé qu'il n'a pas changé de verrière à ce jour à cause de son montage souple. Nous restons cependant sceptiques quant à sa durée dans le temps en club.

Les sièges baquets avant basculent vers l'avant pour l'accès aux places arrière. Ils sont fixes en longueur mais réglables en hauteur et profondeur. Ils demandent à être réglés à la bonne

→ Les 4S et les autres quadriplaces

	MCR 4S912S	MCR 4S 914	Jabiru J-400	Diamond DA-40D	RobiDR-400 CDI	Cessna 172 SP
• Caractéristiques						
Année de sortie	2000	2000	2004	2002	2005	1998
Alimentation	100LL/super	100LL/super	100LL/super	Jet A1/GO	Jet A1/GO	100 LL
Certification	CNSK	CNSK	CNSK	CDN	CDN	CDN
Envergure (m)	8,66	8,66	8,1	11,94	8,72	11
Longueur (m)	6,7	6,7	6,55	8,01	7,1	8,28
Hauteur (m)	1,95	1,95	2,2	1,97	2,23	2,72
Surface alaire (m ²)	8,15	8,15	8,02	13,54	13,6	16,16
Masse max (kg)	750	750	700	1150	980	1160
Masse à vide (kg)	332	355	337	780	650	755
Moteur	R/912S	R/914	J/3300	TAE 1.7	TAE 1.7	L/IO-360
TBO moteur (h)	1500	1200	1000/2000	1000/240	1000/240	2000
Puissance (ch)	95/100	100/115	120	135	135	180
• Performances						
Charge utile (CU) (kg)	418	395	363	370	330	405
Carburant std/option* (l)	120	120	136	106/150*	110/160*	212
CU avec pleins (kg)	334	311	267	250*	202*	255
Conso. moyenne (l/h)	18	21	23	21	21	38
Distance franchiss. (km)	1842	1733	1330	2030*	1735*	1272
V croisière max (km/h)	255	280	235	244	233	229
V décrochage l/v (km/h)	112/87	112/87	111/-	91/-	-/86	95/87
Tx montée max (ft/mn)	750	900	700	780	680	720
Roulage déco. (m)	450	280	400	335	440	288
Déco pass. 15m (m)	620	450	500	635	630	514
Att. pass. 15m (m)	350	350	400	744	470	395
Roulage att (m)	201	201	300	287	220	168

→ Comparatif

Les +

- Adaptation utilisation club + + +
- Prix de revient horaire + + + + +
- Logeabilité + + + + +
- Performances générales + + + + +
- Pilotage + + + + +
- Charge utile/autonomie + + + + +

Les -

- Non-standardisation du tableau de bord et de l'instrumentation -
- Prix du kit - -
- Appareil à construire en partie/valeur de revente d'un kit - - - - -
- Fermeté des sièges pour les longs vols - - - - -
- Ventilation cabine notamment places arrière - - - -
- Détails d'aménagement à améliorer - - - -
- Accès à bord - -

Jugement général : + + + + +



position avant l'installation, car ce n'est plus faisable une fois assis. Ces sièges baquets en carbone, bien que de faible épaisseur, sont très résistants et apportent une bonne sécurité en cas de *crash* en étant fixes. Leur rembourrage est élémentaire, mais l'on s'y sent bien assis et tenu. La largeur est suffisante aux places avant. Les grands gabarits ne se sentiront pas gênés. On regrettera cependant l'absence d'accoudoir près des verrières. On note également une casquette de tableau de bord très rigide incluant des poignées bien utiles pour s'asseoir ou s'extraire.

Les places arrière sont pourvues d'une large banquette très légèrement rembourrée. Les passagers seront à l'aise avec une largeur cabine de près d'1,20 m avec de la place pour étendre les jambes. Un coffre d'une bonne profondeur (50 cm) et largeur (102 cm) situé à l'arrière, fermé par une tablette, permet l'emport d'une charge de 40 kg. L'ensemble, y compris la banquette arrière, est rabattable pour permettre l'emport de charge, une multifonction très appréciable. En option, la fenêtre arrière latérale gauche peut être ouvrable, ce qui est

bien pratique pour certains chargements. Les ceintures à un seul point d'attache intègrent un baudrier en diagonale. On regrettera l'existence de ce type d'attache (légèreté oblige) qu'il faut toujours rechercher, n'étant pas à enrouleur.

Poste de pilotage

Les palonniers sont réglables en profondeur (type planeur), ce qui permet de loger dans un bon confort des individus de plus de 1,90 m. Le tableau est assez grand pour accueillir un standard classique avec planche PSV et une avionique moderne avec GPS y compris un Garmin 430, la disposition dans ce type de construction étant laissée au choix du constructeur. Néanmoins, nous avons apprécié celle de l'aéroclub d'Angoulême pour sa fonctionnalité. Une console centrale accueille dans sa partie haute les indicateurs carburant et le sélecteur carburant à trois positions *Off/droit/gauche* sans position *Both*. Dans la partie centrale se situent les manettes moteur et à l'arrière les freins de roues à commande manuelle. Ces derniers, avec leur blocage, sont efficaces et d'un

accès facile (bien que nous préférions toujours les freins aux pieds) près de la poignée de gaz, mais demandent une bonne habitude. La commande électrique de volet à palette est positionnée soit au tableau soit sur la console. Le répéteur visuel est une option. Pour notre part, comme il est prévu, nous aimerions une standardisation de l'aménagement du poste de pilotage, notamment pour l'écolage.

Les manches centraux assez courts sont équipés de manière fonctionnelle d'un trim de profondeur qui agit directement sur la timonerie via un ressort et, surprise, également d'un trim d'aileron afin de compenser les différentiels de chargement carburant dans les ailes, ainsi qu'un interrupteur pour la VHF. Deux aérateurs orientables sont situés de part et d'autre du tableau de bord, mais ils sont insuffisants par temps chaud, à moins de les orienter directement sur le visage. Les places arrière en sont dépourvues... Des progrès restent donc à faire de ce côté. Il est vrai que le roulage est autorisé verrière entrouverte, ce qui est nécessaire sous cette énorme bulle. Quant au

chauffage cabine, il est classique en place avant et maintenant standard sur les nouveaux modèles, mais n'a pas encore été testé en condition réelle. L'ensemble des manettes et tirettes est bien amélioré par rapport au MCR-01. Cependant, quelques améliorations restent à faire notamment du côté de la fermeture verrière en trois points où, du fait de la flexibilité de la bulle, il faut regarder de près pour être sûr d'avoir bien enclenché les fermetures latérales. Les espaces sous les sièges avant, qui méritaient une protection afin qu'aucun objet cabine flottant (crayon par exemple) ne vienne perturber des commandes, en sont maintenant pourvus. Les accoudoirs latéraux, qui manquaient, ont aussi été ajoutés. Bien que renforcés par rapport au MCR-01, certains accessoires (manettes, poignées, etc.) mériteraient d'être plus robustes dans le cadre d'une utilisation club.

Masse, centrage et autonomie

L'appareil essayé affichait une masse à vide de 322 kg en état de vol, pour une masse maximale de 750 kg. Ce qui avec les pleins de 120 l nous

laisse l'emport de quatre adultes de 75 kg et 22 kg de bagage. Une performance exceptionnelle : aucun autre aéronef n'arrive à ce rapport, avec une enveloppe de centrage très large et une charge emportée très nettement supérieure à la masse à vide...

Bien entendu, avec sa faible consommation, l'autonomie et les distances franchissables sont aussi exceptionnelles. De fait, en opération normale de club, la charge maximale ne sera pratiquement jamais atteinte, ce qui améliore très sensiblement les performances de décollage, montée et croisière, le rapport poids/puissance augmentant très rapidement.

Une option de réservoir de 2 x 100 l est proposée. Nous n'en voyons pas l'utilité en club, l'autonomie étant déjà supérieure à 7 heures en standard.

Comportement

Avec ces 330 kg, la manutention au sol est aisée. Un homme seul à l'arrière du fuselage est suffisant. La mise en route

est classique avec l'utilisation d'un starter par temps froid, une manipulation inhabituelle. Le chauffage du moteur est assez long. Il faut attendre qu'il atteigne 50° avant de le solliciter pour le point fixe. Le taxiage est facile, et la conjugaison de la roue douce et précise. Sur les pistes en dur, il faudra se servir ponctuellement des freins pour ne pas rouler trop vite, même au ralenti, car l'hélice tracte fortement. Après les actions vitales et volets positionnés décollage (c'est un impératif du manuel de vol, car décoller en position lisse demande un déjaugage beaucoup plus tardif et des vitesses de montée nettement plus importantes, ce qui peut dérouter un pilote débutant ; ceci est dû à la grande efficacité des volets), la mise en puissance et l'accélération au décollage procurent un léger couple et la tenue d'axe est aisée (vitesse de rotation 100 km/h). L'accélération avec l'hélice Duc *Spoon* est surprenante. Avec une charge réduite (deux personnes et



moitié carburant, qui procure près de 4 heures d'autonomie), on peut estimer la distance de roulage à 150 m et le passage des 15 mètres à 250 m. Un utilisateur opère sans problème avec quatre adultes sur le terrain de Lyon-Brindas où la piste ne fait que 435 mètres, et où tous les autres appareils sont sévèrement limités en charge.

Ci-dessus

Une fenêtre arrière est ouvrable en option.





Avec l'hélice Duc *Swirl*, l'accélération est cependant moindre. L'assiette de montée est impressionnante avec une bonne visibilité vers l'avant. Il faut cependant faire attention à ne pas trop accélérer, la vitesse maxi volets sortis étant de 160 km/h alors que la vitesse de montée initiale est de 140 km/h et celle de montée croisière de 170 km/h. La stabilité est étonnante, même en montée. Les compensateurs de roulis et tangage réglés, on peut lâcher le manche sans problème. Sortie et rentrée des volets procurent un couple facilement compensable.

Les commandes de vol très agréables procurent un réel plaisir de pilotage. Elles sont précises et efficaces, presque sans inertie, sans être brutales comme celles d'un appareil de voltige, avec, par contre une bonne stabilité. On remarque néanmoins un certain inconfort en turbulence, l'appareil ayant tendance à « taper ». Il est donc conseillé d'essayer de voler assez haut, là où les performances sont meilleures. Une certaine habitude de dosage de la direction est nécessaire, l'appareil étant sensible en lacet et la symétrie au virage ne se maintenant pas toute seule. On ne notera pratiquement aucun lacet inverse. Le roulis induit est progressif avec le braquage de la gouverne de direction, avec progressivement une assiette à piquer. Les vitesses de croisière de notre tableau ont été vérifiées au GPS lors

de nos différents vols et sont remarquables en fonction de la charge emportée et la consommation. Un léger bémol est cependant à noter : à pleine charge, en centrage arrière, l'appareil vole plus cabré et la vitesse de croisière s'en ressent nettement.

Toujours circonspect sur un trim uniquement électrique, nous avons essayé les efforts au manche en cas de déroulement intempêtif. Surprise, les efforts à déployer pour maintenir l'appareil dans les deux configurations sont très faibles, inférieures à 5 kg, ce qui est remarquable. Les décrochages avec ou sans volets sont très sains, faciles à reprendre avec une légère pression du manche vers l'avant et une perte minimale d'altitude de 100 pieds. Le vol aux faibles vitesses est très sécurisant, même avec la bille décentrée. Dans cette configuration, il est même conseillé de n'utiliser que le manche pour que la bille reste au milieu. Avec sa vitesse de croisière élevée et son excellente finesse, il est nécessaire d'anticiper la descente. Les volets de grande efficacité augmentent la portance, puis au cran atterrissage (le débattement à l'origine de 45° a été limité à 30° à cause d'un comportement aberrant, voire dangereux au-delà) la traînée de manière très importante, à la manière des avions de ligne modernes. Au posé à faible vitesse, on conserve de bonnes manœuvrabilités, stabilité et sécurité. Au cran

atterrissage il faudra s'habituer à une assiette de vol prononcée à piquer permettant de se poser dans un mouchoir de poche, comme certains planeurs. L'atterrissage est un non-événement avec cet appareil, les commandes restant efficaces jusqu'au dernier moment même avec cet empennage en T. Le poser sans volet (cas de panne électrique) n'est pas plus délicat, avec toujours une bonne visibilité vers l'avant, sauf évidemment en cas de plané plus long. À noter qu'à cette occasion nous avons apprécié le taux de chute élevé (pratiquement le double de celui moteur réduit) que procure la glissade (malheureusement plus enseignée), facile à doser, stable sans vibration. Les remises de gaz avec volets sont sans problème, à condition de bien contrôler l'assiette, avec des taux de montée supérieurs à 400 pieds/minute.

Points particuliers

La construction en CNSK a permis au concepteur de faire constamment évoluer le produit et de le perfectionner grâce au retour d'expérience des constructeurs-utilisateurs. Cela implique *a contrario* que certains puissent être furieux de n'avoir pas la dernière version, ou d'avoir dans certains cas à payer pour le nouveau standard. Nous nous sommes interrogés sur le fait que les particuliers ou de petits groupements de propriétaires constituaient l'essentiel des ventes de

Dyn'Aero. L'hypothèse qui nous est apparue la plus probable est que faire réaliser un tel programme au sein d'un club ajoute de nouvelles responsabilités à la déjà lourde charge de dirigeant. De plus, la réalisation totale de ce programme d'une moyenne de deux ans reste aléatoire.

Les différents vols effectués avaient aussi pour but de tenter de définir la configuration la mieux adaptée aux clubs. Celle de l'aéro-club d'Angoulême nous semble très proche de notre propre définition. Elle se résume dans les options citées dans notre tableau, auxquelles il faut ajouter des répéteurs de positionnement volets, trim de profondeur, trim de direction, et une alarme de volets non en position décollage. Et dans un ordre général des améliorations de détails ou d'accessoires (ventilation, fermeture arrière, ceintures à inertie, rembourrage des sièges arrière, etc.), ainsi que choisir une hélice Duc tripale *Spoon* pour une utilisation terrain très court ou montagne, ou une *Swirl* pour les terrains classiques. Nous avons volontairement éliminé les options d'hélices à pas variable hydraulique ou électrique, onéreuses et d'une utilisation club plus compliquée, ainsi que la version avec moteur Rotax 914 turbo. Depuis la fabrication des appareils que nous avons essayés, le concepteur aurait réussi à diminuer la masse à vide de 10 kg.

Bilan général

Christophe Robin apporte un sang nouveau à notre aviation avec le MCR-4S, quadriplace rapide, sécurisant, capable d'utiliser les plus petites plates-formes et adapté à un écolage préparant aux nouvelles machines du type Cirrus ou Diamond, de grande finesse, pour lequel une utilisation judicieuse des volets est indispensable. Dans un club à flotte classique, il servira principalement comme appareil de perfectionnement. Il présente aussi l'avantage du coût d'utilisation d'un petit biplace tout en étant un vrai quadriplace par sa capacité et son volume. Une niche encore inexploitée... Il ressort de notre étude que les présidents d'aéro-club ne sont pas enclins à hypothéquer leurs finances pour confier à des bénévoles une construction dont ils ne maîtriseraient

pas les délais de réalisation et la bonne fin, et sachant par ailleurs qu'ils porteraient la responsabilité de défauts éventuels de construction alors qu'ils ne peuvent véritablement maîtriser le suivi de construction et sa qualité. Ce modèle parfaitement adapté à la nouvelle évolution des aéronefs, ne devrait rencontrer un franc succès en aéro-club que s'il est livré entièrement fini, donc certifié. Pour cela, il est nécessaire que nos autorités française et européenne aient la volonté de faire évoluer, comme le font les USA, une réglementation plus adaptée. La démonstration de l'emport de quatre personnes avec une masse maximale de 750 kg est désormais faite. Il conviendrait donc de modifier les règles d'utilisation en JAR-VLA qui limitent actuellement au seul emport de deux personnes. La nouvelle réglementation ELA devrait résoudre ce problème, et offrir ainsi de nouvelles perspectives de diffusion plus larges à Dyn'Aéro. ■



Ci-dessus :

Exemple d'un bon aménagement de la planche de bord pour un club. Les manches assez courts sont équipés de manière fonctionnelle. Les commandes de freins manuelles sont d'un accès facile près de la poignée de gaz. Leur blocage demande une bonne habitude. Sous le tableau, une meilleure disposition des câbles et fils électriques est à rechercher.



Le MCR-4S construit par l'aéro-club d'Angoulême.

→ Le prix d'un 4S

Désignation	Prix € TTC
Kit	74002
Tableau de bord complet câblé avec voyants d'alarme (batterie, pression d'huile), jauge, horamètre, CHF, intercom, transpondeur mode S, horizon artificiel électronique	17111
Freins sur palonniers en remplacement de manuels	1200
Marchepieds double avant ou arrière	300
Divers: immatriculation/visite de classification,	environ 400
Balise de détresse Ameri King AK-450	295
À titre indicatif/montage d'un kit ULM hors option 700 X 45 ^e	31500
Total général	124 808