



# Bébé Jodel

## Premier d'une longue lignée...

François Besse

Photos de l'auteur

Soixante après le premier vol du prototype, retour sur une icône de l'aviation légère française.

Consulter des albums de photos anciennes est toujours émouvant, surtout quand il s'agit des souvenirs de la famille Delemontez... Au détour d'une page, une poignée de petites photos attire l'attention. Tout juste nettes, en noir et blanc, elles dévoilent un monoplace faisant un point fixe sur un sol recouvert de neige. Nous sommes le 21 janvier 1948 et il s'agit du prototype du D-9 Bébé Jodel... Edouard Joly est aux commandes du monoplace conçu par Jean Delemontez.

### Un duo créatif...

Les deux hommes ne sont pas des débutants en aviation. Edouard Joly est passionné d'aviation, ayant été instructeur technique à l'école de Longvic puis mécanicien à Avord après la Première Guerre mondiale. Il devient ensuite mécanicien et radio-électricien, "inventant" pour sa société d'engins agricoles de nouvelles solutions comme

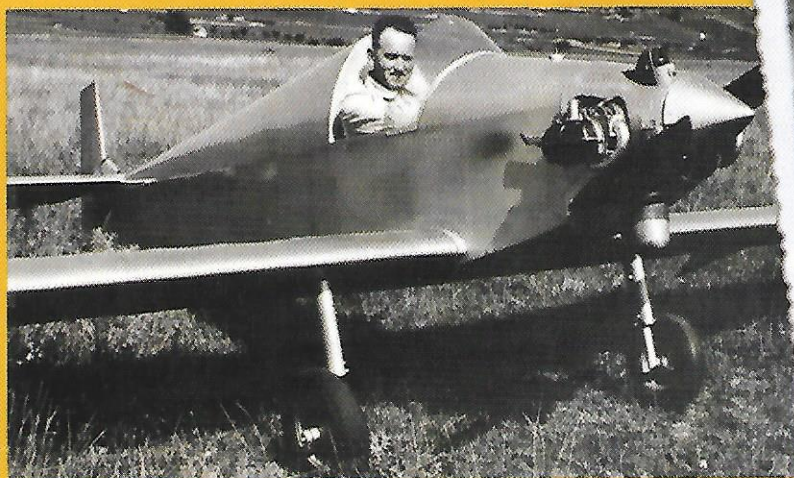
Plus de 60 ans après le premier vol du prototype, ce Bébé Jodel survole la campagne... Né sur le registre des CNRA, il a été reclassé par la suite en ULM.

Merci au Musée régional d'Angers pour la consultation de sa documentation historique, et notamment la collection des Ailes.

un tracteur-enjambeur pour travailler dans les vignes. Responsable de la section Vol à voile au sein de l'aéro-club de Beaune, il dirige la construction de planeurs en bois, étudie et construit le prototype d'un motoplaneur équipé d'un Aubier-Dunne de 17 ch avant de passer au Vaslin puis au Poincard de 25 ch.

A son bord, il accumule les heures de vol et les sorties locales quand apparaît le... Pou-du-Ciel conçu par Henri Mignet. Edouard Joly fait partie des premiers constructeurs puisque son HM-14 n°26 vole en mai 1935. Il décroche ensuite son brevet de pilote de tourisme, en octobre 1938. Quand le Pou-du-Ciel est interdit de vol par le ministère de l'Air, suite à des accidents, il ressort son motoplaneur, imaginant une version biplace mais la guerre éclate à l'été 1940.

A la Libération, il devient président de l'aéro-club de Beaune. Entre-temps, il a fait connaissance de Jean Delemontez, autre passionné d'aviation



© Collection Avions Jodel



Jean Delemontez devant le capot moteur d'un MS-406, durant sa carrière de mécanicien de l'armée de l'Air...

© Collection Avions Jodel

venu le voir au sujet de son Pou-du-Ciel. Ce dernier s'intéresse aussi à la fille d'Edouard, qui deviendra par la suite sa femme. Les deux compères, gendre et beau-père, se lancent dans l'aéronautique avec la création en 1946 de la société des Avions Jodel, un atelier de réparation d'avions et planeurs, en contrat avec le Service de l'aviation légère et sportive (SALS) de l'Etat. La société est implantée route de Seurre à Beaune, à proximité de l'atelier de machines agricoles, avec comme objet "l'étude, la construction et la réparation de tout matériel aérien".

C'est là que Jean Delemontez va mettre en pratique toutes les connaissances acquises. Passionné d'aviation, de mathématiques et de physique, il a été admissible à l'âge de 17 ans à l'école des Arts & Métiers mais a dû y renoncer, faute d'obtenir une bourse. Il s'est alors engagé dans l'armée de l'Air, passant par l'école des mécaniciens de Rochefort avant d'être affecté comme mécanicien avion à Dijon-Longvic, officiant sur les "chasseurs" biplans Nieuport Ni-62 et Spad 510. En 1936, accompagné de son ami Adonis Moulène, il rend visite à un certain Edouard Joly, pour découvrir que le Pou-du-Ciel de ce dernier a été entre temps démonté.

Trop vite remarqué pour ses talents de mécanicien, Jean Delemontez s'est vu, par trois fois, refuser la filière de pilote militaire. Il pilote donc au sein de l'aéro-club de Beaune. Fin 1936, il étudie son premier projet d'appareil, baptisé simplement D-1. De multiples projets vont voir le jour sur le papier jusqu'au déclenchement de la guerre. Mobilisé, il rejoint Longvic, affecté à une esca-

Edouard Joly aux commandes du prototype du D-9, peint en orange et avant de recevoir son immatriculation.

drille de Morane-Saulnier MS-406 et D-520. Quand l'armistice est déclarée, il entre comme projeteur au bureau d'études de l'Atelier industriel de l'armée (AIA). De 1941 à 1943, bénéficiant du chauffage de son employeur et des moyens techniques disponibles, il va accumuler les heures de présence pour poursuivre ses études personnelles. Puis il revient chez son beau-père comme employé de l'atelier de machines agricoles.

### Naissance d'un Bébé prolifique

Ce n'est qu'après la Libération qu'il va pouvoir mettre en pratique toutes les connaissances techniques acquises, de l'aérodynamique à la résistance des matériaux. Le projet qu'il développe alors est le D-9, la neuvième de ses études. Ce sera le premier appareil à prendre l'air.

Le cahier des charges a été défini pour un monoplace de loisirs, simple à construire. Le fuselage sera donc une simple caisse de forme carrée sur trois côtés avec un dos arrondi, prolongée à l'arrière d'une dérive monobloc. L'empennage horizontal est simplement posé en avant du bord d'attaque de la dérive, avec



Il a volé !  
21. 1. 1948



Trois photos dans l'album familial... Un peu floues mais historiques car elles ont été prises le 21 janvier 1948 à Beaune, jour du premier vol du prototype...



© Collection Avions Jodel

Après les premiers vols, le prototype recevra son immatriculation F-PEPF ! Il était exposé

il y a quelques années dans le hall Aviation légère du musée de l'Air avant de repartir dans les réserves...

une gouverne séparée. Le cockpit est torpédo.

L'aile est le fruit de nombreuses réflexions. Elle doit être légère car les moteurs disponibles à l'époque sont peu puissants. Aussi, elle sera d'une seule pièce pour éviter les lourdes ferrures d'attache de demi-voilures. L'optimisation constante du projet va donner naissance à une aile de faible envergure et de faible allongement, avec un profil Naca 23012 très utilisé à l'époque et qui reste encore d'actualité de nos jours...

Mais là où le concept de "l'aile Delemontez" va se démarquer, c'est dans le choix de la forme en plan et de l'architecture de la voilure. Pour simplifier la construction, la partie centrale, recevant le train principal fixe, est rectangulaire, limitant le type de nervures, et sans dièdre, afin de recevoir à l'extrados le fuselage "posé sur la voilure".

Le dièdre de voilure étant nécessaire, pour des raisons de stabilité latérale, sur tout appareil à aile basse, le dièdre est reporté sur les parties extérieures affectées d'un angle important car les surfaces sont faibles en taille. Ce report extérieur du dièdre permet d'obtenir des moments de flexion moindres à l'emplanture, favorisant un gain de masse et donc une surface alaire qui peut être réduite, d'où les parties extérieures trapézoïdales. Celles-ci reçoivent au bord de fuite les ailerons. Sur les plans d'origine, avec le profil Naca 23012, ces parties ne sont pas vrillées, le décrochage étant initié sur la partie centrale par des barrettes de décrochage au bord d'attaque. Par la suite, Jean Delemontez augmentera le vrillage des parties extérieures. Plus tard, certains amateurs retiendront aussi le profil Naca 43012, que le concepteur apprécie bien...

Pour le vrillage de ses voilures, Jean Delemontez retiendra toujours des valeurs optimisées pour le taux de montée, quand l'appareil vole à une incidence plus élevée. Les parties extérieures de la voilure sont alors porteuses, participant aux performances de montée. Le vrillage permet égale-



© Collection Avions Jodel



ment de conserver un bon contrôle en roulis au moment du décrochage car ce dernier est retardé en amont des ailerons, naissant sur la partie centrale de la voilure avant de s'étendre progressivement à l'ensemble de la voilure. Par contre, en croisière, à faible incidence, les extrémités trapézoïdales ne portent plus ou faiblement, diminuant la traînée aérodynamique.

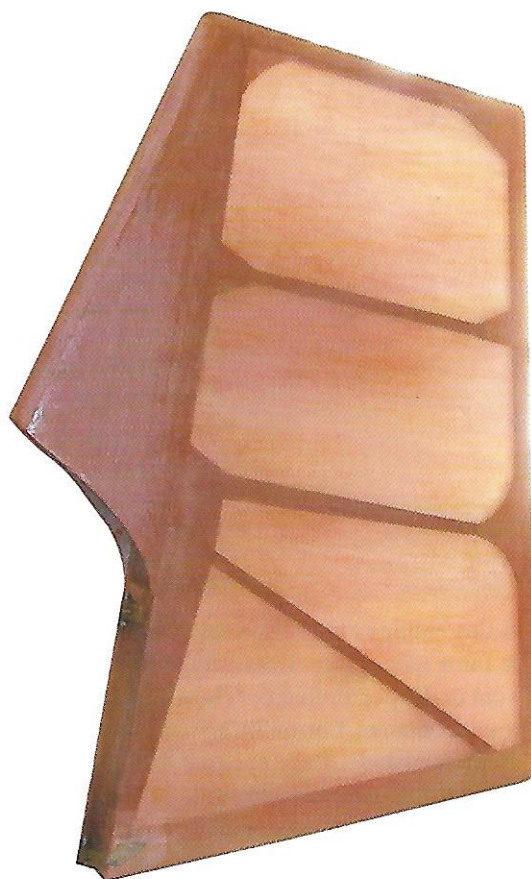
Ce concept d'aile "à la Delemontez", né avec le Bébé, sera appliqué à la totalité des Jodel qui verront le jour par la suite, jusqu'au D-140 Mousquetaire et la série des quadriplaces industrialisés (DR-300/400) par les Avions Robin.

### Un dessin sur le contreplaqué

Faute de disposer d'une vraie table à dessin, Jean Delemontez, une fois sa conception achevée, dessine le futur D-9 directement sur des planches de contreplaqué de récupération. Une fois l'engin dimensionné sur le contreplaqué, Edouard Joly se dit étonné par la taille réduite de l'engin... Il va s'occuper de toutes les pièces mécaniques tandis que le concepteur va réaliser en bois les pièces dif-

Dérive monobloc, avec bord d'attaque en contreplaqué, nervures et goussets pour augmenter la surface de collage de l'entoilage.

L'empennage horizontal, avec la profondeur dont le bord de fuite sera "découpé" pour la dérive... Nervures en treillis de baguettes et contreplaqué, longeron caisson. Le cadre principal est le dossier du pilote, juste en avant du coffre à bagages et du dos arrondi.



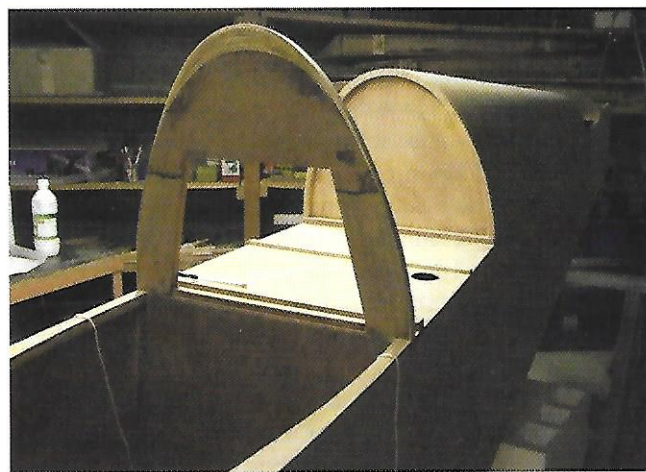
© François Droxler

© François Droxler



© François Droxler

© François Droxler



© Jacques Delemontez



ficiles, comme l'hélice spécialement définie pour le futur monoplace. Trois employés de la société vont participer au chantier (MM. Jeandet, Montoloy et Fontaine). Lorsqu'il s'agit de trouver un nom au premier Jodel, Bébé apparaît dans la conversation car Edouard Joly a travaillé jadis sur les Bébé Nieuport. Va donc pour le Bébé Jodel...

Quand la machine prend forme, les commentaires vont bon train à l'aéro-club face à ce minuscule monomoteur. Joly et Delemontez souhaitant travailler dans la sérénité, sans la pression des regards extérieurs, il a été prévu, une fois les premiers essais moteurs réalisés au sol, que le premier vol serait effectué hors de l'aérodrome de Beaune, à partir d'une piste de dégagement inutilisée. Un soir, l'appareil est donc démonté, mis sur sa remorque en vue du premier vol prévu le lendemain. Surprise ! En ouvrant les volets, la Bourgogne est recouverte d'une couche de neige tombée durant la nuit. Il faut donc se rabattre sur l'aérodrome, remonter l'appareil, faire tourner le moteur et entamer les premiers roulages, Edouard Joly étant aux commandes, Jean Delemontez lance le Poincard 25 ch à la main. Après plusieurs allers-retours à des vitesses de plus en plus élevées, les commentaires du pilote sont que l'avion a "envie de voler..."

Et à la séance suivante, ce 21 janvier 1948, le D-9 Bébé Jodel prend son envol malgré les conditions météorologiques peu propices. Ce prototype pèse 144 kg à vide pour 320 kg maxi, propulsé par un Poincard de 25 ch officiels. Après quelques circuits rapprochés car il n'a pas confiance dans le moteur, Edouard Joly atterrit, indiquant que le pilotage est agréable, avec une machine vive et que la cellule est parfaite, sans la nécessité de réglages importants à effectuer.

Les vols vont se poursuivre par la suite, avec ce

Le Bébé Jodel peut être construit en cockpit torpédo ou en conduite intérieure, avec béquille ou roulette arrière...

monomoteur peint en orange, la peinture utilisée pour les... tracteurs de la société. Il sera repeint ensuite en blanc cassé avec un liseré rouge sur les flancs. Les doutes d'Edouard Joly vont se vérifier avec dix pannes moteur en 80 h de vol, toutes terminées sans casse grâce à l'expérience du pilote. Les performances relevées sont 125 km/h en croisière pour 150 km/h maximum, des valeurs très honorables pour un moteur plus proche des 20 que des 25 ch, consommant 6 litres aux 100 km.

L'ABC Scorpion (34 ch) va alors être évalué durant une quinzaine d'heures. La puissance accrue permet des décollages en 50 m avant de grimper à 4,5 m/s mais, avec un ralenti élevé, les atterrissages sont jugés trop longs. De plus, le GMP va finir par serrer ! Le Bébé va recevoir enfin un Volkswagen 1 100 cm<sup>3</sup>, un 4-cylindres automobile de 26 ch, le faisant décoller en 120 m pour 2,5 m/s ensuite au vario. Jean Delemontez doit sans doute tempêter contre le devis de masse, le VW étant plus lourd, mais la fiabilité de ce moteur en 300 heures de vol sans souci, va en faire le moteur le plus répandu par la suite... Déjà pilote de J-3 et de Stampe, Jean Delemontez ne volera dans sa

De chaque côté du cockpit protégé par le pare-brise, la voilure Delemontez, avec ses saumons relevés si distinctifs...



création qu'avec le VW, Edouard Joly n'ayant pas voulu auparavant que son gendre prenne des risques avec le Poinard...

### Lancement du mouvement jodeliste

L'information du premier vol du Bébé Jodel n'a pas échappé au journal des *Ailes* qui, dix jours plus tard, le 31 janvier 1948, annonce les premiers vols du Bébé Jodel. Enthousiaste, le journal dirigé par Georges Houard annonce un "décollage en moins de 55 m (7 secondes) par vent rigoureusement nul", une vitesse ascensionnelle de 2,60 à 2,70 m/s, un palier tenu avec 1 700 tr/mn pour un régime maximal de 2 500 tr/mn, le tout avec un pilote de 87 kg à bord.

Les *Ailes* du 21 février 1948 publient l'essai de l'appareil signé Barret de Nazaris, un ardent défenseur de l'aviation amateur. Son impression : "Unique au monde !". Car "malgré ses dimensions restreintes, cet avion aux lignes très pures ne fait pas jouet. C'est un appareil sérieux, d'un fini irréprochable et même élégant, bien que toutes les surfaces soient développables. Il est peint en rouge uniformément, sans fioritures, et se présente à l'examen dans une nudité qui ne dissimule aucune imperfection. C'est du travail correct, intelligent, fait avec application". En regardant Edouard Joly effectuer un premier vol, Barret de Nazaris est étonné par les performances au décollage et en montée, avec un avion qui "prend un angle de montée d'environ 30° et la garde, sans faiblir et sans être au deuxième régime, pour atteindre 300 m". Il a droit à un festival d'Edouard Joly avec virages serrés, piqués, montées, glissades, passages à basse hauteur, chandelles...

A son tour aux commandes, le pilote des *Ailes* décolle court et il ne sent "absolument aux commandes. Rien aux pieds, rien au manche ! Une pression de l'ordre de quelques grammes change

#### ■ ■ ■ Liasse de plans

Elle est toujours diffusée, au prix de 150 €, par la société des Avions Jodel, à Beaune.  
[www.avionsjodel.com](http://www.avionsjodel.com)



Instrumentation "à l'ancienne" pour évoquer les "pendules" des années 1950 mais le support du GPS est prêt... car l'espace aérien n'est plus le même !



### JODEL D-92 BÉBÉ JODEL

#### Caractéristiques

Longueur (m)	5,60
Envergure (m)	7,00
Corde (m)	1,40
Surface (m²)	9,06
Allongement	5,45
Masse à vide (kg)	204
Masse maximale (kg)	300
Carburant (l)	25
Charge alaire (kg/m²)	32,3

#### Performances\*

Vitesse maximale (km/h)	160
Croisière (km/h)	130
Taux de montée (m/s)	2
Décrochage (km/h)	40
Vent traversier maxi (Kt)	15/20
Décollage (m)	
- Roulage	120
- Passage 15 m	300
Roulage à l'atterrissage (m)	60
Distance franchissable (km)	200

\*Données constructeur

la trajectoire". Avec 1 900 tr/mn, il constate "110 à 115 km/h en palier", pouvant évoluer "comme bon lui semble", sans effort, "avec une impression de stabilité et d'obéissance absolue". Il conseille aux amateurs d'aller faire un "pèlerinage à Beaune" pour découvrir un tel "chef d'œuvre"... Le 13 mars suivant, les *Ailes* publient une pleine page sur le Bébé Jodel, "une belle réussite de l'aviation légère" : "Ce petit appareil fait preuve de qualités que l'on rencontre rarement parmi les avions de très petite puissance. Il enlève facilement plus que son propre poids à vide en restant d'un pilotage agréable. Puissance 25 ch !". L'article précise que lors de ses essais, l'appareil, avec un pilote de 84 kg, a "allègrement enlevé une charge de plomb de 72 kg et ses qualités de vol ont été à peine altérées ! Pesant à vide 144 kg, il a emporté ainsi 170 kg dont 20 kg de combustible. Il pesait alors au total 320 kg", soit une charge alaire de 35,6 kg/m² et une charge au cheval de 12,8 kg. Dans ces conditions, le Bébé Jodel "décolle en 130 m ou 12 secondes, montant en 5 mn à 360 m, à raison d'une vitesse de montée moyenne, au départ, de 1,30 m/s".

C'est sûr, avec son D-9, Jean Delemontez a réussi un véritable tour de force car concevoir une machine aussi "simple" est paradoxalement... compliqué et le Bébé Jodel reste le fruit d'une longue étude, optimisée à chaque étape.



Avec de tels résultats, les deux associés annoncent vouloir produire l'appareil en petite série, envisageant également de diffuser une liasse de plans. Une extrapolation en biplace est déjà annoncée, avec une cellule identique mais au fuselage modifié, équipé d'un moteur de 35 ch. Ce projet ne verra pas le jour, vite remplacé par un autre biplace, prévu avec un 75 ch. Il s'agit du futur D-11 à la descendance multiple (D-112, 113, 117, 119, etc.).

Le 20 mars 1948, sous le titre "Le Bébé Jodel ? Extraordinaire !", les *Ailes* évoquent la visite à Beaune de Sylvain Badez, pour le compte du Service technique aéronautique (STAé) de l'Etat. Ce dernier est "sidéré" par une "construction remarquable, d'une magnifique simplicité". Après avoir effectué un vol, le pilote affirme que "c'est l'appareil d'artisan, l'avion de 25 ch le plus étonnant que j'ai encore piloté. A tous points de vue, c'est une petite machine extrêmement séduisante. Bonne conception, belle réalisation, facilité de pilotage, performances intéressantes pour une si petite puissance, tout y est..."

Les *Ailes* en concluent qu'il "semble que l'ontienne vraiment, cette fois, le petit monoplace du sport de l'air, réclamé par un si grand nombre d'amateurs et que si MM. Joly et Delemontez réalisent le dossier de construction qu'ils ont en projet, le Bébé Jodel va se multiplier dans tous les coins de la France et du monde... Ah ! Si nous avions un moteur, quel mouvement magnifique se déclencherait !". A l'époque, le monde aéronautique attend encore un moteur de 50 ch, devant se contenter des Poincard-Mengin, Ava, Aubier-Dunne.

Le 30 mars suivant, les *Ailes* récidivent via une pleine page sur l'appareil, avec historique et descriptif. Le mouvement est lancé... poussant déjà Jean Delemontez à publier dans l'édition du

Une cellule simple au premier coup d'oeil mais le résultat d'une longue étude, avec une optimisation des structures pour décoller avec peu de puissance et des formes simples à construire...

### France 3

Réalisé par Laurent Cadoux, un documentaire de 52 mn sur les Jodel et Robin (du Bébé au futur DR2 Phénix) doit être diffusé sur France 3 Bourgogne durant ce premier trimestre 2011 (programmation inconnue à cet instant), en y retrouvant des personnages comme Jean Delemontez, Pierre et Thérèse Robin, Louis Devallerie... Un DVD est prévu par la suite pour une diffusion plus large.

17 avril 1948 un courrier demandant "aux amateurs d'être un peu patients et surtout très raisonnables" ! Les deux comparses de Beaune croulent sous le courrier. Le concepteur précise que la "liasse-amateur" ne sera "livrée que terminée et complète et, de toute façon, pas avant que les résultats des essais officiels, qui vont être entrepris d'ici peu, soient connus". Il précise qu'une nomenclature des matériaux nécessaires sera disponible sous quinze jours et que "tous les moteurs de 25 ch ou plus conviennent s'ils ne pèsent pas plus de 45 kg". Jean Delemontez indique que le Bébé "ne tolère pas de modifications même légères", des courriers d'amateurs l'ayant fait "frémir".

Il reprend contact avec les amateurs par un article publié le 9 juillet 1949 toujours par les *Ailes*, avec les résultats d'essais menés avec différents moteurs (Poincard 25 ch, ABC Scorpion 34 ch, Volkswagen 26 ch), annonçant aussi la disponibilité des plans. En 24 heures de vol, le premier "moulin" a connu 7 pannes graves ! Pour le second, en 15 h, un mauvais graissage a grippé une bielle. Le VW est annoncé comme "séduisant par son absence de vibrations et sa robustesse", avec une "excellente impression de sécurité". Le moteur type doit peser 40 kg et avoir une puissance maximale de 30 ch à 2 500 tr/mn et 20 ch en croisière, précise le concepteur.

### Construit par centaines

Prototype convoyé par la route, Jean Delemontez arrive ainsi à Brétigny pour remettre l'appareil au Centre d'essais en vol (CEV) afin d'obtenir le certificat de navigabilité, procédure en vigueur à l'époque. En un rien de temps, devant le regard du personnel du centre, il remonte l'appareil qui interpelle les professionnels par ses dimensions.

L'un des pilotes d'essais, François Husenot (l'un des co-créateurs de la future EPNER, école des personnels navigants d'essais, et co-créateur en 1939 avec Paul Beaudouin de l'enregistreur photographique de vol Husenot-Beaudouin ou HB), questionne le concepteur sur le Bébé puis lui demande "Où sont les plans?". Avec le vocabulaire imagé et le discours direct qui sont la marque encore aujourd'hui de Jean Delemontez, ce dernier lui répond aussitôt que "les plans sont dans l'avion". F. Husenot lui demande alors d'aller les chercher pour pouvoir les consulter... C'est là que Jean Delemontez comprend qu'il y a eu méprise. Les plans sont bien "dans" l'avion car les côtes ont été dessinées directement sur le contreplaqué à découper. Au départ, il n'était prévu de réaliser qu'un seul et unique monoplace... En 1949, le Service technique aéronautique va donc demander qu'une liasse de plans soit établie. Elle sera réalisée par M. Mazenot, premier constructeur d'un Bébé (le n°11...), venant régulièrement chez le concepteur pour prendre des côtes, noter des explications avant de revenir, plus tard, avec les plans au propre.

Entre-temps, le Bébé s'est vu rapidement attribuer son Certificat de navigabilité restreint d'aéronef (CNRA attribué aux avions de construction amateur) puis son CDN associé au moteur Lutétia. Dans toutes les régions et bientôt dans d'autres pays, des chantiers de construction vont voir le jour avec la réalisation de centaines de Bébés. Les modèles vont être dénommés différemment selon le type de moteur retenu : D-9 avec le Poinard 25 ch, D-91 (ABC Scorpion 34 ch), D-92 (VW 26 à 45 ch), D-921 (Hépu 40 ch), D-93 (Poinard 35 ch), D-94 (Minié 35 ch), D-95 (Echard Lutétia, un 4-cylindres en V, 2-temps de 44 ch, avec compresseur !), D-96 (Panhard 25 ch), D-97 (Sarolea Vautour 32 ch), D-98 (AVA 40A00 de 28 ch), D-99 (ABC Scorpion 34 ch) et D-991 (ABC Scorpion 32 ch).

Si le HM-14 Pou-du-Ciel, associé à l'ouvrage *Le Sport de l'Air* de Henri Mignet, a lancé la construction amateur en France dans les années 1930, le Bébé Jodel a connu un engouement aussi important après-guerre, avec la construction et la mise en vol de centaines d'appareils, le Bébé Jodel étant jugé "plus rapide" que son concurrent de l'époque, le Druine Turbulent (cf. *Piloter* n°22). Le plus construit sera le D-92, le plus "sophistiqué" sans doute le D-991 avec ses "volets de courbure", adaptés par la société Survol de Charles Fauvel. Si le prototype du D-9 a été réalisé, simplicité oblige,



#### A lire

Avions Jodel, du D-1 de 1936 au DR-400 de 1996, par X. Massé, Nouvelles Editions Latines.



Moteur VW 1 600 de 45 ch avec une hélice plutôt grand pas... Celle du prototype avait été dessinée et réalisée par Jean Delemontez. Jean-Marc Zola est propriétaire de deux Bébés, un D-92 et l'unique D-921 avec des aéro-freins à l'intrados de la voilure...

en cockpit torpédo, Jean Delemontez a vite prévu les plans d'une conduite intérieure avec ouverture latérale de la verrière. Les amateurs réaliseront plusieurs évolutions, allant même jusqu'au train tricycle.

#### Les plans toujours diffusés

De nos jours, la société des Avions Jodel existe toujours, implantée sur l'aérodrome de Beaune et tenue par un petit-fils de Jean Delemontez, Philippe Pouliquen. Des liasses de plans du D-9 sont diffusées chaque année et des amateurs réalisent actuellement leur Bébé. Parmi eux, Jacques Delemontez, l'un des fils du concepteur ou encore François Droxler qui, après un biplace en composites (Dragonfly) puis en bois (Menestrel 2) a décidé de "faire du bois" et de réaliser un Bébé Jodel, sans doute encouragé par la vue du Bébé Jodel de Sébastien Monmoulinex volant sur le même aérodrome.

Il faut également citer parmi les nombreux constructeurs amateurs, Louis Devallerie, un ancien des Arts & Métiers, puis des sociétés Hanriot et SNCAC avant d'œuvrer dans la machine agricole







comme Edouard Joly. Après la construction d'un Pou-du-Ciel avant guerre, il a acquis en 1949 une liasse de plans du D-9 "pour la retraite". Quand celle-ci intervient en 1984, il attaque la construction qui prendra deux ans avant le premier vol à partir de sa piste privée de Champlemy-Varzy. Il pilotera son monoplan jusqu'en 2008, à l'âge de 96 ans, avant d'attaquer la construction d'un Jodel D-18...

Quant au prototype du D-9, il est toujours en vie, actuellement stocké dans les réserves du musée de l'Air au Bourget après avoir été exposé quelques années dans le hall Aviation légère, aux côtés d'un CriCri. Démonté à la fin 1958 et stocké à Beaune, il a en effet été donné en 1959 au musée de l'Air, alors implanté à Meudon, par les Avions Jodel, avant d'être réentoilé et repeint.

### Un Bébé parmi d'autres...

Pour compléter cet hommage, il fallait partir à la rencontre d'un Bébé Jodel. Retenu pour sa décoration photogénique, ce sera celui de Jean-Marc Zola, un D-92 basé à La Ferté-Alais. Il est né à Pons-Avy en 1992, construit par le menuisier-ébéniste Alain Léger, connu pour ses hélices. Immatriculé F-PZPU (n°758), il a été converti par la suite en ULM. Il a été racheté en 2004 par Jean-Marc Zola, son actuel et second propriétaire. Ce dernier a décidé de tout refaire avec contrôle de la structure, entoilage et nouvelle décoration. Côté structure, l'inspection a révélé "une merveille, avec aucune goutte de colle en trop". Le 91YJ a conservé son VW 1 600 cm<sup>3</sup> de 45 ch, à simple allumage. Celui-ci est alimenté par le réservoir de 25 litres (SP95), à raison de 10 à 12 l/h. Fin 2010, l'appareil ne totalisait que 140 heures de vol. L'appareil classé ULM (300 kg maxi) pèse 205 kg, laissant donc 95 kg pour le pilote et le carburant,

Un monoplan en catégorie ULM pour se promener dans la troisième dimension à raison de 10 à 12 litres de carburant SP95 par heure...

voire quelques affaires dans le coffre en arrière du dossier du siège. A son bord, Jean-Marc "Zozo" (d'où le Z sur la direction...) effectue des voyages, avec 200 km de distance franchissable maximale avant d'avitailler. Le propriétaire et pilote d'ULM est un passionné de Jodel, étant par ailleurs propriétaire de l'unique D-921, un Bébé Jodel construit par Charles Fauvel et modifié avec aéro-freins à l'intrados de l'aile non vrillée et verrière fermée. Motorisé par un Hépu 1 500 cm<sup>3</sup>, ce D-921 a malheureusement été accidenté par un pilote et il faudra refaire la voilure avant de le remettre en vol...

La visite prévol du Bébé est simple, avec une machine de petite taille. On monte à bord par la gauche. La faible largeur du cockpit se ressent une fois en place, avec les coudes touchant les flancs. L'instrumentation est volontairement "à l'ancienne". L'appareil a déjà volé et, cales en place, le démarrage "à la main" est rapide. Les condi-





La fameuse jauge à flotteur "à la Delemontez", simple et fiable...

tions du jour ne sont pas excellentes, avec un vent soutenu et pas forcément dans l'axe de la piste à La Ferté-Alais. De plus, il faut aller à l'autre extrémité soit parcourir près de 1 000 mètres. Avec le vent arrière et une béquille, il faut donc savoir prendre son temps, la durée permettant de savourer le son caractéristique du Volkswagen. Le taxiway étant large, on peut anticiper le virage pour se positionner au point fixe. Ce dernier, effectué par la méthode de l'Achever, est rudimentaire en l'absence de systèmes complexes. L'essence est ouverte, les paramètres moteur sont dans le vert, les commandes libres... Un coup d'œil à la finale et c'est le moment de s'aligner. Une balise se présente devant le nez de l'appareil et le rayon de virage risque d'être tangent... Il faudrait mettre un bon coup de puissance, le manche un peu en avant pour soulever les empennages et donner un coup de direction au même moment. Par prudence, on laissera l'appareil éviter la balise en négociant celle-ci par l'autre côté !

Quelques mètres de roulage pour être sûr d'être dans l'axe, on pousse la manette des gaz et le Bébé accélère. Manche vers l'avant pour passer sur les roues et le décollage intervient vers 50 km/h, sans action au manche mais sous l'effet d'une bonne composante de vent de face. Un palier pour s'assurer une bonne défense et l'on peut grimper avec 80 km/h au badin, le vario revendiqué étant d'environ 2 m/s. Comme sur le Turbulent, on est assis sur deux courtes ailes avec une bonne visibilité dans tous les secteurs. Vers l'avant, l'œil peut se reposer sur la boule de la jauge à flotteur. Quand elle est en position basse, il reste encore 5 litres dans le réservoir.

A la verticale du terrain, quelques évolutions révèlent des commandes relativement homogènes, pas très différentes en efforts et débattements à ceux d'un Jodel ou Robin multiplaces. Les commandes sont moins légères que celles du Turbulent. A 2 900/3 000 tr/mn, la croisière voisine avec les 130 km/h et il serait possible de croiser en économique à 115 km/h. La puissance maximale (3 400 tr/mn), non évaluée, doit donner 160 km/h au badin. On réduit lentement pour voir les basses vitesses, en écoutant bien le VW ne disposant pas d'un réchauffage carburateur, l'air d'admission étant simplement repris derrière les cylindres. Deux décrochages statiques en ligne droite seront ainsi effectués, avec un badin dont l'aiguille passe sous les 50 km/h au moment de l'abattée avec, à chaque fois, un léger départ sur une aile. La voi-

lure aux extrémités vrillées, raccroche aussitôt le manche relâché et la perte de hauteur doit être infinitésimale.

Rémi Caillou, pilote d'un autre Bébé Jodel basé sur le même terrain, s'est amusé à mesurer au GPS, sur un triangle et moteur au ralenti, la vitesse minimale soit 61 km/h. Avec les 315 kg de masse de l'essai (36 kg/m<sup>2</sup>) et la surface de 9 m<sup>2</sup>, on obtient un Cz max de 1,84 – valeur plutôt élevée.

Avec les conditions venteuses du jour, une vitesse de 90 à 100 km/h en finale a été recommandée, suivi d'un atterrissage de piste mais la courte finale, protégée du vent, s'avère calme et c'est avec un atterrissage quasi 3-points que l'on reprend contact avec le sol, sans avoir à se battre avec les éléments ou la machine une fois au sol.

Il ne reste plus qu'à rentrer au hangar à petite vitesse, le temps de savourer ce vol aux commandes d'une icône de l'aviation légère française, à la base d'une longue lignée de Jodel et Robin. Avec le son du VW dans les oreilles, on se surprend ainsi à imaginer les sentiments d'Edouard Joly à l'issue de son premier vol sur le prototype en janvier 1948, il y a plus de 60 ans... ■

■ ■ ■  
**Le Bébé en vidéo**

Un "Plus" de plus pour *Piloter* avec une petite vidéo à voir sur le site, tournée lors de la séance photo du D-9 en couverture de ce numéro...





# Les Jodel biplaces

## Exquis et efficaces...

Bob Grimstead

Photos de l'auteur. Trad. F. Besse

Plus de 4 000 "Jojo" ont vu le jour et le concept Joly-Delemontez (Jo-Del) compte toujours de nombreux aficionados...

**L**es Jodel biplaces sont des machines emblématiques, légères, exquises et très efficaces, de construction bois et toile, à train classique, la plupart des appareils utilisant un 4-cylindres fiable de Continental (A-65, A-75, C-85, C-90 ou O-200), même si certaines versions plus légères ont retenu des Volkswagen ou Jabiru. Les Jodel bénéficient d'une vitesse de croisière élevée en rapport à leur faible – et donc économique... – puissance, ceci grâce à leur faible masse à vide, leur traînée réduite et leur aile semi-trapézoïdale si efficace, reconnaissable à ses parties extérieures relevées – l'image de marque de la gamme...

Tous les Jodel disposent de bonnes performances à partir de petites pistes et leur comportement est plutôt bénin pour un pilote habitué au train classique, même si les quadriplaces peuvent parfois être exigeants à piloter avec un centrage arrière, surtout à partir d'une piste en dur...

Qu'ils soient exploités en CDN, CNRA ou CNDR, les différents Jodel biplaces, de construction amateur ou industrielle, sont encore nombreux à être opérationnels en Europe, notamment en France et en Grande-Bretagne...

Le mot Jodel vient de la combinaison des noms des deux créateurs, l'instructeur et le mécanicien de maintenance aéronautique Edouard Joly, et l'ingénieur Jean Delemontez, tous les deux ayant été des constructeurs amateurs de grand talent. Ces deux hommes ont construit leur premier monoplace, le Jodel D-9 Bébé à cockpit torpédo, juste après la guerre et uniquement pour le plaisir. Ayant dessiné les plans directement sur la structure, ils se sont retrouvés dépourvus quand on leur a demandé la liasse... Au fil du temps, la famille Jodel s'est agrandie considérablement, de modèle en modèle jusqu'aux derniers dérivés que seront les Robin série DR.

Tous les Jodel se reconnaissent par leurs voilures et une construction essentiellement à base de bois. Ils peuvent être de construction amateur ou de production industrielles au sein de plusieurs sociétés, et il est souvent difficile de faire la dis-

inction à l'œil entre les différents modèles. Aussi, pour cet article, je vais me consacrer à deux biplaces construits en usine, l'un par la Société aéronautique normande (SAN), implantée à Bernay, et l'autre par Wassmer Aviation (Issoire), même si au moins 50% des Jodel volant actuellement dans le monde sont de construction amateur.

### De la SAN à Wassmer

Tous les Jodel sont à train classique, avec des commandes par manches. Ils ont un bon comportement en vol, offrent une superbe visibilité tous secteurs et d'excellentes performances en croisière, et ainsi ils intéressent de nombreux pilotes. Une grande majorité de mono et biplaces n'a pas de volets, quelques-uns comptent des aéro-freins pour augmenter l'angle de descente en approche. Les Jodel sont appréciés des pilotes connaissant la

rouges, est un Jodel D-117 construit par la SAN en 1957, avec un Continental C-90-14F de 90 ch. La société Wassmer était spécialisée dans le travail du bois, avant de produire des Jodel à partir de 1955. Au final, la société d'Issoire a construit 712 D-112 (avec un 65 ch) et D-120 (90 ch). Sur les photos accompagnant cet article, le Jodel à la décoration bleue est un D-120A (A pour Aéro-freins) construit par Wassmer en 1960 avec le même Continental C-90 que l'autre Jodel.

### Structure légère et robuste

Le petit Jodel est un avion sympathique, avec une structure très légère pour sa taille, mais remarquablement robuste. Construits à la main à partir de spruce, contreplaqué et entoilage Ceconite, à moins de 350 kg de masse à vide, la plupart des Jodel sont bien plus légers que les Cessna 152 ou



valeur de l'argent, surtout s'ils aiment retrousser leurs manches et travailler sur leur avion. Les structures, les systèmes, les moteurs Continental ne sont pas compliqués et la maintenance s'avère relativement aisée.

Lucien Quérey, patron de la SAN, était un aéromodéliste enthousiaste et un vélivole, un homme d'affaires dynamique et l'un des premiers fans de Jodel. Son usine s'est concentrée au départ sur l'équipement en radio de Jodel D-112 déjà construits mais, prenant conscience du potentiel de l'appareil, il a acquis la licence pour une production en série. Renommé D-117 et amélioré, le premier de sa série sera achevé en 1953. Lucien Quérey trouvera ensuite que les Jodel n'ont pas assez de traînée pour une approche sous forte pente et il concevra et installera des aéro-freins d'intrados, proposés en option. La SAN diffusera 1 098 Jodel. Le modèle illustrant ces pages, avec ces bandes

Parmi les Jodel survivants industriels, ce D-120A (décoration bleue) produit par Wassmer Aviation (Issoire) et un D-117 (bandes rouges) construit par la Société aéronautique normande (SAN à Bernay). Tous deux sont motorisés par un Continental C-90.

Piper Tomahawk qui affichent 535 kg et, malgré cela, avec des facteurs de charge de calcul à +5,6/-2,8 g, bien plus élevés que ceux des deux "boîtes métalliques" évoquées ci-dessus.

L'aile aux saumons relevés utilise un profil Naca 23012 bien connu. Les parties extérieures de la voilure reçoivent les ailerons de corde constante, simples et non sophistiqués, avec très peu de différentiel. Le Jodel rouge n'a pas de volets mais le bleu dispose d'aéro-freins d'intrados, servant de volets à l'atterrissage. Malgré le dos bien arrondi, le fuselage d'un Jodel est une boîte en contreplaqué, de forme rectangulaire en coupe et il n'y a pas besoin de dérive mis à part le faible raccord en fibre de verre qui distingue le D-117 de la SAN du D-120 de Wassmer. La direction monobloc est de taille généreuse et l'empennage horizontal est conventionnel, avec double profondeur et un petit tab. Si la direction monobloc



est standard, quelques Jodel ont également reçu des profondeurs monobloc.

Le fuselage repose au sol avec une faible assiette, offrant une bonne visibilité vers l'avant. Le carburant est contenu dans deux réservoirs. Celui à l'avant se trouve devant le cockpit. Avec ses 60 litres, il doit être utilisé au décollage et à l'atterrissage, tandis que le réservoir arrière, sous la tablette à bagages, peut contenir 55 litres. Une poignée à l'arrière du fuselage, dont ne dispose pas le D-120, aide aux opérations au sol pour le D-117.

Avec des portes des deux côtés de la cabine, vous grimpez à bord en montant par le bord de fuite de chacune des ailes, en prenant soin de rester sur la partie rigide pour ne pas abîmer l'entoilage et il faut alors soulever la moitié de la verrière. Les deux portes restent ouvertes et bien que leurs axes soient au centre, elles ne se touchent pas et l'on peut donc les ouvrir en même temps. La largeur du cockpit est de 1,02 m, soit près de 10 cm de plus que celui du Cessna 152, mais cela semble plus grand grâce à la verrière basse et aux importantes parties transparentes. Ceci, ajouté aux faibles sections des tubes de la verrière et à la pente du capot moteur, sans oublier un tableau de bord bas, procure une excellente visibilité vers l'avant pour un appareil à train classique. Les sièges des deux appareils sont très confortables avec des coussins de mousse, un peu plus épais qu'à l'origine, ce qui diminue la garde au plafond. Le D-117 a une verrière "bulle", soufflée, tandis que le D-120A a choisi une version développable avec une simple feuille de plexiglas ou perspex.

Malgré le train classique, l'assiette au sol du fuselage offre une bonne visibilité vers l'avant. Les deux portes type papillon peuvent s'ouvrir en même temps.

### Instrumentation simple et go ch...

La plupart des Jodel retiennent une instrumentation simple mais suffisante. Le G-BBPS propose six instruments primaires (anémomètre, compas, variomètre, altimètre, bille-aiguille et jauge, sans oublier les lampes pour bas niveau et faible pression d'huile, et aussi l'ampérage). Le contact des magnétos est du type rotatif. Le dernier interrupteur est le chauffage cabine, il n'y a pas de frein de parking – un luxe réservé au D-120. En bas du tableau, quelques tirettes pour la mixture, les gaz et le réchauffage carburateur, avec le sélecteur carburant jaune au milieu. Le bouton du démarreur et les fusibles sont tout à droite, avec une belle radio implantée verticalement à gauche. D'autres Jodel peuvent avoir plus ou moins d'instruments, ou même manquer de génération élec-





D-112 datant de 1974.



DR-100A (F-PJXH), premier Jodel triplace.



DR-1050 Sicile.



D-153 Mascaret motorisé WAM-120 (Wilksh Airmotive).

© Photos F. Besse

## Les différentes versions...

Plus de 4 000 avions Jodel ont été réalisés, en production industrielle (par plusieurs sociétés) et en construction amateur, aussi ce listing est forcément simplifié...

■ **D-9, D-91 et D-99** : c'est le Bébé Jodel à l'origine de tout.

Le second chiffre diffère selon le type de moteur monté sur le monoplace.

■ **D-10, 100, 105, D-1050/1051/1052, DR-200/220/221/250/253** : il s'agit de tri-quadruplax avec différents moteurs. Ceux-ci et les D-14, D-140A/B/C/E Mousquetaire, avec Lycoming O-360, sont des 4/5 places sortant du cadre de cet article. Les biplaces D-18/D-19/D-20 sont des versions modernes, plus légères, de construction amateur avec moteurs VW ou Jabiru. Le D-18 est à train classique, le D-19 à train tricycle. Le D-20 est une version ULM.

### A la demande de l'Etat français...

La série des biplaces D-11, lancée pour répondre à une demande de l'Etat français, a été réalisée par plusieurs sociétés et des amateurs.

■ **D-112** : D-11 avec Continental A-65 de 65 ch, construit par les sociétés Denize-Renard, Ginoux, Passot-Dormoy, SAN, Sauze et Wassmer.

■ **D-112A** : D-112 avec aéro-freins.

■ **D-112D** : D-112 construit par Valladeau.

■ **D-112V** : D-112 construit par EAC avec verrière coulissante.

■ **D-117** : D-112 modifié et construit par la Société aéronautique normande (SAN, Bernay) et Alpavia (Gap-Tallard), avec pare-brise moulé, plus grand, un apex dorsal à la direction, un Continental C-90 (90 ch) et une génération électrique.

■ **D-119D** : D-112 construit par Valladeau avec Continental C-90.

■ **D-119DA** : D-119 avec aéro-freins.

■ **D-119V** : D-119 construit par EAC avec verrière coulissante.

■ **D-120 Paris-Nice** : D-112 construit par Wassmer avec Continental C-90, système électrique, radio, réchauffage-carbu et freins hydrauliques.

■ **D-120A** : D-120 avec aéro-freins.

■ **D-120R** : version remorqueur de planeurs.

■ **D-120AR** : D-120R avec aéro-freins.

■ **D-126** : D-112 construit par EAC avec verrière coulissante et train de DR-100.

■ **D-128** : D-126 avec Continental C-90.

■ **D-150 Mascaret** : c'est le favori de Jean Delemontez. C'est un biplace à cabine plus volumineuse, uniquement proposé par la SAN, avec une aile de D-1050 à volets et des réservoirs d'aile dans les apex de bord d'attaque, une profondeur monobloc, une dérive en flèche et un Continental O-200 de 100 ch.

■ **D-150A Mascaret** : D-150 avec Potez 4E20 de 105 ch.

### ... et en construction amateur

Pour la construction amateur, il faut citer :

■ **D-111** : D-112 avec Minié 4DA/C32 de 75 ch.

■ **D-113** : D-112 avec Continental O-200 (100 ch) ou Chabet de 65 ch.

■ **D-114** : D-112 avec Minié 4DA28 de 65/70 ch.

■ **D-115** : D-112 avec Mathis AGF60 de 65/75 ch.

■ **D-116** : D-112 avec Salmson 9ADR60 de 60 ch.

■ **D-118** : D-112 avec Walter Mikron de 60/62 ch.

■ **D-119** : D-112 avec Continental C-90 (90 ch).

■ **D-121** : D-112 avec Continental A-75 de 75 ch.

■ **D-122** : D-112 avec Praga de 75 ch.

■ **D-123** : D-112 avec Salmson AP01 de 83 ch.

■ **D-124** : D-112 avec Salmson SAQ01 de 80 ch.

■ **D-125** : D-112 avec Kaiser K90 de 90 ch.

Maintenant vous connaissez tous les types ! ■



Agencement d'origine pour le tableau de bord, avec une planche de vol centrale aisément démontable.



**Pour aller plus loin**

[www.jodel-fr.com](http://www.jodel-fr.com)  
[www.avionsjodel.com](http://www.avionsjodel.com)  
[www.piteraqa.dk/flight/jodelring.html](http://www.piteraqa.dk/flight/jodelring.html)



**JODEL D-11**

**Caractéristiques**

Envergure (m)	8,23
Longueur (m)	6,20
Surface alaire (m²)	12,70
Continental	C-90
Puissance (ch)	90
Carburant (l)	60+55
Masse à vide (kg)	340
Masse maximale (kg)	620

**Performances\***

Croisière (km/h)	160/175
Vso (km/h)	55
Taux de montée (m/s)	4
Distance franchissable (km)	900

\*Données constructeur

trique, imposant un lancement de l'hélice à la main. Cela peut sembler anachronique au 21<sup>e</sup> siècle mais cela permet de bénéficier d'une cellule encore plus légère et c'est sans souci avec ces Continental qui démarrent facilement – j'en ai deux et ils partent du premier coup après six tours d'hélice pour amorcer le circuit.

Les doubles manches sont reliés par un tube central, aussi les poignées de manche bougent de haut en bas via un petit arc de cercle sur l'axe de roulis, mais après avoir constaté cela, vous oublierez vite cette particularité. Certains Jodel ont une manette de gaz actionnable verticalement dans une fente du tableau de bord – ce fut le cas jadis pour les deux appareils étudiés. Si cela peut paraître étrange, en pratique, cela ne présente pas de difficulté.

Comme prévu, avec un démarreur électrique, le petit C-90 démarre facilement après quelques coups de manette de gaz. Le système d'amortissement du train est constitué de blocs de caoutchouc de forme ovale, c'est finalement confortable bien qu'un peu rigide. La roulette arrière conjuguée facilite les virages au sol mais seul le pilote à gauche dispose des freins.

Les pédales de freins sont au centre et au-dessus des palonniers, ce qui n'est pas idéal. Comme de nombreux pilotes de Jodel, pour tourner au sol, je me suis trouvé à appliquer plein palonnier à droite puis à pointer la pédale de frein droit avec mon pied gauche pour effectuer un virage serré. Le propriétaire m'avertit qu'il faut éviter de virer

trop serré en solo, ou sans carburant à l'arrière car il est aisé de passer sur le nez et de briser son hélice – les cas sont nombreux.

### Commandes légères et efficaces

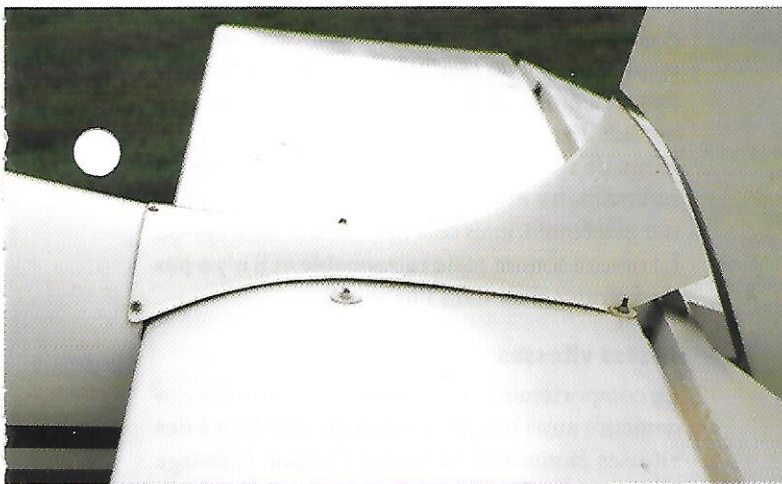
Bien que ne délivrant qu'à peine 90 ch, le Continental dote cet avion léger de remarquablement bonnes performances au décollage et en montée, surtout si l'on considère que c'est 20% de puissance en moins (une consommation également plus faible) que pour un simple Cessna 152. Il faut pas mal de pied droit pour garder l'axe mais la pression sur le palonnier n'est pas élevée. L'avion est si léger qu'il accélère vite et quitte le sol à si faible vitesse que tout ceci ne prend pas beaucoup de temps. Nous sommes en vol en à peine 150 m par une température de 20°C et un vent de face de 10 Kt. Sans volets à rentrer ni pompe électrique à couper, il n'y a pas de check-list "après décollage", ce qui est toujours bien ! Le taux de montée, deux à bord, tourne autour de 800 ft/mn (4 m/s), ce qui est tout à fait bon pour un 90 ch. Toutes les commandes de ce charmant aéronef sont légères et efficaces. Les ailerons sont sans doute un peu plus lourds que la profondeur et la direction, mais à peine. Même à une vitesse élevée de 230 km/h, ils ne sont pas lourds outre mesure et



Le Wassmer D-120A "Paris-Nice", avec l'autonomie pour relier ces deux villes en un seul vol...

Empennage horizontal en deux parties avec raccord dorsal pour démontage rapide. Roulette arrière conjuguée. Réservoirs à l'avant et à l'arrière. Manches en U signés Delemontez.

ils génèrent un petit lacet inverse à toutes les vitesses. La stabilité est bonne sur les trois axes et, malgré des conditions turbulentes, je ne trouve aucune trace d'un roulis hollandais parfois mentionné. En fait, l'avion est si stable qu'il vole seul durant de bons moments, sans les mains ni les pieds sur les commandes, ce qui est tout à fait inhabituel pour un avion à ailes basses. Certains auteurs ont suggéré que les Jodel étaient approuvés à l'origine pour la voltige. C'est faux et ces dernières années, des pilotes se sont fait mal en tentant de voltiger à bord de ces cellules anciennes, même si la structure est plus solide que celle de Piper ou Cessna.







Pour obtenir le maximum d'une cellule fine, il est important de bien "la caler" en croisière en montant un peu au-dessus de l'altitude choisie, d'afficher le régime moteur, de compenser puis de laisser l'appareil descendre à l'altitude voulue. Pour des pilotes habitués à d'autres appareils peu motorisés, le nez semble très bas en croisière (assiette piquée), offrant une excellente visibilité vers l'avant. Même en connaissant cette particularité, je me suis retrouvé plusieurs fois à grimper avant de bien visualiser l'assiette de palier et compenser parfaitement. Le compensateur de tangage est un petit levier sur la cloison gauche, tournant sur un secteur de 120°. Plutôt sensible, il est bienvenu pour une compensation parfaite.

Les cellules en bois absorbent mieux les vibrations que celles en métal et un régime honnête de 2350 tr/mn permet d'atteindre une croisière

Avec ou sans volets selon les modèles, ces biplaces peuvent être utilisés sur pistes courtes, nécessitant parfois l'usage de la glissade, une procédure répandue à l'époque de leur naissance...

Les Jodel demeurent des appareils formateurs en matière de pilotage, de l'ab-initio à la variante TailWheel (TW) imposée par la réglementation "moderne".

agréable de 175 km/h indiqués à 2500 ft, ce qui correspond à une vitesse vraie de 180 km/h. La précédente hélice Evra utilisée par Andy permettait de gagner 8 à 10 km/h supplémentaires mais elle était beaucoup plus chère que l'actuelle Newton, toutes deux étant en bois. D'autres hélices, moins bonnes, dégraderont les performances et il faut bien choisir.

Avec un moteur bien mixturé pour une consommation horaire de 18 à 20 litres, les pleins permettent une croisière théorique durant cinq heures ou une distance franchissable de 900 km avec 45 mn de réserves. Le joint de la verrière semble rudimentaire et il est difficile d'en trouver pour remplacement, mais cela marche très bien en vol. Le niveau sonore reste raisonnable et il n'y a pas de courants d'air dans l'habitacle.

### Basses vitesses

Le comportement d'un Jodel aux basses vitesses demeure aussi bon, même si tout intervient à des vitesses étonnamment basses. Comme la charge utile peut être un bon pourcentage de la masse totale, les vitesses de croisière et de décrochage varient significativement avec la masse. A 558 kg, nous étions à 90% de la masse maximale, avec un centrage avant. Comme la plupart des appareils de sa génération, un Jodel ne dispose pas d'un avertisseur de décrochage, mais des "barrettes" de décrochage triangulaires sont placées au bord d'attaque pour générer prématurément un décollement de l'écoulement et créer un buffeting sur la profondeur.





Si le moteur doit être décapoté pour inspection, l'analyse devra porter sur la qualité de la structure en bois. Les Jodel n'aiment pas dormir dehors...

## Vous voulez acheter un Jodel ?

Tous les Jodel sont en bois, essentiellement issus de la construction amateur. Les plus vieux sont en partie ou totalement collés à la caséine à base d'eau – même si d'autres types de colle ont été utilisés par la suite – et en conséquence, il ne faut jamais les laisser dehors.

La plupart ont une cinquantaine d'années et il suffit d'un seul hiver dehors pour que les problèmes surviennent. Si vous envisagez l'achat d'un Jodel, il faut en faire une inspection poussée, sachant qu'aujourd'hui, trouver un mécanicien bien au fait des structures en bois devient de plus en plus difficile, alors que toute réparation structurale prendra du temps et donc de l'argent.

### Bien analyser la structure en bois

Une détérioration structurale sérieuse reste possible. En retirant le Dacron des gouvernes d'un Jodel, on découvre souvent que la structure est maintenue en place par l'entoilage ! Les cornes de compensation des gouvernes se dégradent et c'est un bon point à surveiller à l'inspection.

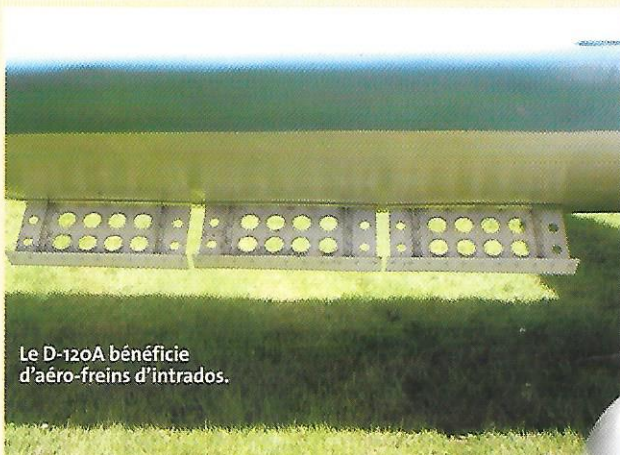
Observez également bien le dessous de la cellule, vérifiez qu'il y a bien de nombreux trous d'évacuation de l'eau et qu'ils ne sont

pas bouchés. Retirez toutes les trappes d'inspection, pour vérifier facilement l'intérieur de l'aile et du fuselage à travers celles-ci. Regardez partout ! Faites marcher votre odorat. Une odeur de champignons indique un pourrissement, qui doit être analysé de près avant tout vol. Un petit coup sur le dessus des nervures peut permettre de noter une différence de son entre chaque nervure, indiquant un problème de collage.

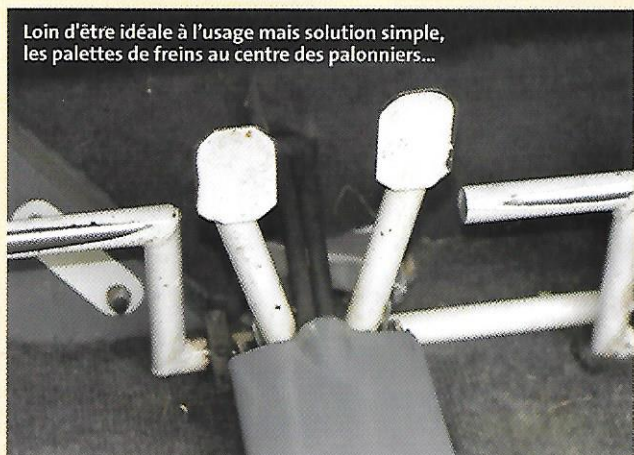
La réparation de nervures d'ailes ou de gouvernes reste plutôt simple et peu coûteuse à réaliser, mais un dommage au longeron peut s'avérer financièrement élevé. L'eau s'évacue inévitablement par le bord de fuite, observez-le bien pour analyser les collages. Agitez les ailerons pour vérifier l'intégrité de leur support, un faux longeron. Vérifiez la souplesse de la partie coffrée de l'emplanture d'aile, elle pourrait être pourrie si l'appareil est resté longtemps à l'extérieur.

### Vérifier le train d'atterrissage

Contrôlez le montage du train principal. Les jambes principales se séparent de leurs attaches si elles sont trop sollicitées, surtout latéralement, alors vérifiez qu'elles sont bien alignées. Vérifiez le calage des roues, elles devraient être parallèles à l'axe



Le D-120A bénéficie d'aéro-freins d'intrados.



Loin d'être idéale à l'usage mais solution simple, les palettes de freins au centre des palonniers...

longitudinal de l'avion, mais on peut tolérer un léger angle d'ouverture vers le haut. Les compas de train peuvent avoir du jeu. Les pneus étrangement étroits des D-117 (420x150) ne sont plus disponibles mais des alternatives américaines modernes existent. Le Jodel rouge a reçu des freins à disques, plus efficaces que les freins à tambour montés à l'origine.

Des problèmes importants sur le fuselage peuvent entraîner un coûteux travail de menuiserie. Les boulons reliant fuselage et aile, étambot et empennages peuvent être sérieusement corrodés car les constructeurs n'utilisaient pas une protection anti-corrosion au chromate. Ils devraient être régulièrement retirés et vérifiés. S'ils sont grippés, agissez, cela peut indiquer la présence d'une corrosion interne.

### Câbles de commandes

Une cellule en bois – et également l'hélice – s'allonge et se rétracte en fonction des variations d'humidité et il est donc nécessaire de bien vérifier les boulons de l'hélice et de surveiller tous les deux mois les câbles de commandes pour obtenir la tension adéquate. Actionnez les commandes et écoutez la tension excessive dans les câbles, qui passent par des poulies et des blocs de friction. Des câbles détendus s'usent prématurément et il faut les tendre rapidement ou les remplacer en cas d'usure trop importante.

Tous les capots peuvent être sujets à des dommages par vibrations. Une réparation dès que possible s'impose avec de la fibre

de verre. Ne rien faire peut mener à une perte de capot en vol... De même pour les verrières. Les petits Continental sont très fiables, bien que sujets au givrage carburateur. Ils préfèrent être chauffés gentiment et avoir un changement d'huile régulier, tous les trois mois ou 25 heures. Vérifiez les vidanges sur le carnet de route. Les criques des échappements sont toujours problématiques et il peut être impossible d'en déceler une à moins de tout démonter.

Vérifiez la masse à vide, même si c'est rarement un problème sur ce type d'appareil. A 348 kg, le G-BBPS (rouge) peut emporter les pleins complets (82 kg), deux personnes de 82 kg et encore 20 kg de bagages tout en étant toujours dans les limites des 617 kg de masse maximale. A l'intérieur de la cabine, vérifiez les attaches de harnais. Au début, il n'y avait qu'une ceinture abdominale et certaines ceintures d'épaule utilisent des points d'ancrage inappropriés.

Ma collection de "lettres d'information" du Jodel Club, d'avant 1979, évoque régulièrement des sujets de maintenance comme le réglage des freins, la réparation et le remplacement des pneus, de la pompe à carburant et du bouchon de réservoir, les lames de roulette arrière avec du shimmy et l'approvisionnement des pièces détachées. ■

Les Continental sont des groupes très fiables mais sujets au givrage carburateur.

Les échappements doivent être inspectés à la recherche d'éventuelles criques.



Le train d'atterrissage, droit, est simple. Sa reprise sur l'aile est à vérifier car les jambes peuvent être sollicitées à la longue...



Le contrôle de la tension des commandes, selon la saison (été/hiver), fait partie des tâches à effectuer par le propriétaire...





J'ai trouvé les qualités de vol normales sur tous les axes et jusqu'à une vitesse aussi basse que 75 km/h mais me croirez-vous si je vous dis qu'il faut voir l'aiguille du badin passer à 54 km/h pour que l'appareil, avec un petit frémissement, daigne enfin saluer du nez, bien dans l'axe. Quand j'ai maintenu le manche arrière sur les butées, il s'est juste enfoncé, ondulant un peu mais toujours sous mon contrôle. J'imagine qu'à la masse maximale et au centrage arrière, le décrochage doit être moins placide mais je n'ai aucune raison de suspecter qu'il devient désagréable.

### Très fin en finale...

De retour vers le terrain, je constate qu'il est étonnamment difficile de le faire ralentir et descendre, tant la cellule est aérodynamiquement propre. Pour la même raison, j'ai noté qu'un tour de piste à 600 ft/sol est beaucoup plus facile à réaliser qu'à 1000 ft. Avec si peu de systèmes, il y a peu de choses à vérifier, sauf le sélecteur carburant sur l'avant pour l'approche et l'atterrissage. Toutes mes approches ont été effectuées gaz réduits – la méthode la plus sûre... – avec une petite glissade pour faire varier le taux de descente. L'angle de plané reste plutôt faible mais, si besoin, le plein débattement de la direction permet une glissade à 20° d'inclinaison et l'on double alors le taux de chute.

La vitesse de 90 km/h en approche, recommandée par Andy, m'a inquiété mais après un peu de calcul mental, j'ai confirmé qu'avec 54 km/h au décrochage et une marge de 1,3 fois, cela faisait juste 70 km/h et 90 km/h étaient donc une valeur parfaite pour absorber les rafales. Effectivement,

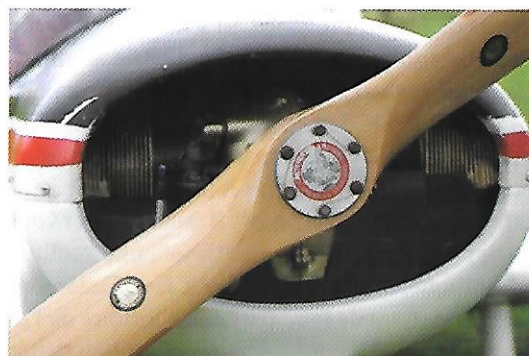
Les Jodel se révèlent des appareils de voyage très économique à deux, en prenant le temps de vivre en regardant défiler le paysage à près de 100 Kt...

avec mes 100 km/h réels, nous avons flotté durant l'arrondi, suite à l'effet de sol de l'aile longue et basse. Par la suite, 90 km/h m'ont permis une meilleure précision, tout en étant confortable tandis que Andy m'assurait qu'une approche à 85 km/h était possible, voire même 80 km/h par une journée très calme.

L'arrondi et le palier de décélération furent instinctifs, et ce fut très facile de faire une série de touchés 3-points en réalisant des atterrissages de plus en plus doux. C'est un avion très agréable à piloter et l'un des trains classiques les plus simples à poser, du moins tant que vous vous concentrez sur la trajectoire et empêchez toute déviation d'axe avant qu'elle ne débute. C'est un appareil vraiment sympathique et cela a été un vrai régal de retrouver le plaisir de voler en Jodel.

Si vous recherchez un biplace de voyage économique, peu coûteux, agréable à piloter, apte à utiliser des pistes courtes et si vous avez une bonne conjugaison aux commandes, il vous faudra envisager l'achat d'un Jodel – si vous en trouvez un... ■

Un capot moteur, pouvant recevoir selon les modèles un 65 ou un 90 ch mais qui pourrait être optimisé...





François Besse  
Photos de l'auteur

# Ultra 112

## le Jodel D-112 en ULM

**Le retour d'un très grand classique de l'aviation légère française via l'ultra-léger motorisé ou le recyclage d'une bonne conception...**

**P**ierre Bourgeois est constructeur amateur, pas un débutant suivant scrupuleusement les plans de montage d'un kit ultra-connu, mais plutôt un expert capable d'improviser dans différents domaines avec un large savoir-faire (soudure, menuiserie, entoilage, composites). D'origine américaine, il est arrivé en France en 1971 pour s'implanter, à partir de 1979, dans les Alpes de Haute-Provence. Sa société, spécialisée dans les compresseurs pour l'industrie aéronautique, lui permet d'accéder à un outillage sophistiqué si besoin. Sa passion pour le pilotage l'a poussé à pratiquer le planeur et l'ULM, son "trip" étant un jour de piloter un Jodel car "on ne peut être un vrai pilote sans cela". Il faut l'écouter vous parler amoureuxment du "Jojo", une "cellule magnifique, intemporelle, due à Jean Delemondez, permettant de faire partie de l'histoire de l'aviation". Nous l'avons déjà rencontré au début

La structure du D-112 a été conservée mais la chasse au gramme inutile a permis de diminuer la masse à vide pour répondre à la norme ULM.

des années 1980 lorsqu'il diffusait, à Sisteron, les ULM J-3 Kitten (monoplace) et J-6 Karatoo (biplace), à la silhouette très Piper J-3 Cub.

### Relever le défi du devis de masse

Il a ainsi suivi son "objectif Jodel" en réalisant, il y a une dizaine d'années, un Bébé Jodel immatriculé en ULM et baptisé Ultra Baby – avec l'accent de Cincinnati. L'idée de passer au biplace, tout en restant en ULM et fidèle au concept Jodel, a germé dans son cerveau. Avec Fred Movio, il a récupéré un D-112 de 1952, au longeron de voilure cassé suite à la rencontre d'un bâtiment après un démarrage trop enthousiaste. En 2005-2006, l'occasion se présente donc de "tenter le coup", en devenant propriétaire de l'épave pour refaire l'appareil en ULM "sans équivoque tout en ayant une machine bien équipée". Plusieurs contacts ont eu lieu avec le concepteur,



Jean Delemontez approuvant l'évolution envisagée mais restant "dubitatif" sur l'absence de volets pour respecter la vitesse minimale de 65 km/h. Le concepteur de la gamme Jodel et des Robin série DR préconise le Jabiru (avec un gain de 30 kg environ par rapport au Continental A-65), un entoilage léger, un train oléopneumatique et des volets issus du D-185 mais sans augmentation de corde. Pour lui, le D-112 en version ULM devrait être dénommé D-11UL.

Le D-112 a donc été "mis à poil", après avoir retiré tout, de la toile marouflée au mastic pour ne retenir que le "meuble en bois" avant de peser chaque élément. Les chiffres montrent que le défi peut être relevé en faisant attention aux détails.

### Cure d'amaigrissement

La structure n'a pas été modifiée car cela faisait partie du cahier des charges initial. Le dos arrière de fuselage est resté ainsi en bois mais l'entoilage de la voilure a été réalisé en 1 500 kg et 1 000 kg pour le marouflage de la cellule. La voilure a été laissée sans volets.

Cette cure d'amaigrissement n'a pas été appliquée à l'équipement car l'appareil bénéficie de stobes, phares, freins hydrauliques différentiels, doubles commandes, transpondeur, volet de capot moteur, réchauffage carbu, système de chauffage cabine sans oublier un parachute balistique dont les sangles passent le long du fuselage. Ce dernier a ainsi reçu des raidisseurs aux points de reprise des sangles.

Le train principal a été revu et allégé avec des roues semi-tirées (le prolongement de la jambe n'étant

La silhouette du D-112 est bien là mais le capot moteur a été affiné grâce à la présence du Jabiru et son plastron, en place du Continental et des entrées d'air béantes...

Pour Pierre Bourgeois, son appareil est un prototype de validation d'un concept avec une seconde carrière offerte au D-112.

pas en avant de l'axe de rotation des roues), avec des boudins élastomères travaillant en compression pour assurer l'amortissement – un système similaire est utilisé pour la roulette arrière. Les tubes (60 mm) ont les mêmes dimensions qu'à l'origine. Les bords d'attaque de la voilure, au droit des trains principaux, sont transparents avec un phare d'atterrissage par halogène.

La roulette arrière est une Matco gonflée et débrayable, reprise via un caisson soudé avec un boudin caoutchouc pour l'amortissement. Pour démontrer la capacité du système à assurer les atterrissages francs, Pierre Bourgeois soulève l'arrière du fuselage et le lâche sans délicatesse...

L'armature de la verrière a échangé l'acier pour l'aluminium. Elle coulisse vers l'avant, pour permettre de monter debout dans la cabine avant de s'asseoir. Le constructeur reconnaît que ce n'est pas le point fort de l'appareil mais les avantages sont là : légèreté et coût car les surfaces sont développables. L'armature intègre deux fenêtres latérales mobiles "à la 2 CV" pour avoir le coude à l'extérieur. Elles peuvent rester ouvertes jusqu'à 110 km/h. Lors d'une première rencontre de la machine, en juin dernier à Montélimar, l'appareil disposait de vortex placés sur le dessus de l'arceau de verrière, pour éviter le tambourinement de la partie supérieure par l'air chahuté par l'angle vif. En septembre suivant, ce dernier avait été cassé par ponçage, entraînant la disparition des générateurs de vortex.

Dans la gamme de puissance recherchée, le moteur est un Jabiru 2200 (80 ch) de seconde génération, avec des poussoirs solides et non pas hydrauliques. Le plastron et les carénages intérieurs sont signés Jabiru. Ce moteur étant connu pour être sensible à la température, avec parfois





des doutes sur la tenue des matériaux, Pierre Bourgeois a bien réfléchi au sujet avec deux circuits de refroidissement. Le circuit supérieur, passant par les têtes de cylindres avec une sortie basse, bénéficie d'une extraction par clapet commandé. Le circuit "bas", via la "bouche" du capot, assure l'alimentation d'un refroidisseur automobile (carter d'huile) avec extraction juste derrière. Le carburateur Bing, réglé par Jabiru, bénéficie d'une entrée type Naca sur le flanc gauche, l'entrée côté droit apportant de l'air frais en cabine. Le suivi du moteur est surtout assuré par 4 températures culasse CHT (Cylinder Head Temperature) et 2 températures gaz d'échappement EGT (Exhaust Gas Temperature). L'hélice est une bipale en bois Ulx, "plutôt petit pas", réalisée par M. Didon. Le moteur est placé sur un bâti moteur fait maison.

La peinture est... absente, la finition se limitant à l'enduit de tension couleur aluminium avec un vernis polyuréthane automobile. Seule concession, un peu de couleur et un dessin signé de la graphiste Anne Stumpfle, apposé sur la direction pour rappeler le nom de baptême retenu, l'Ultra 112 – une désignation dans la lignée du précédent Ultra Baby...

■■■■  
**L'Ultra 112 en vidéo !**  
En complément de ce reportage "papier", une vidéo peut être consultée sur le site de *Piloteur*, en page "Les Plus" [www.pilotermag.com](http://www.pilotermag.com)  
■■■■

Le train d'atterrissage a été revu avec roues semi-tirées et phare d'atterrissage. Les trois axes bénéficient d'un compensateur électrique pour la mise au point. A l'avant, sur les flancs, les sangles du parachute intégral.

### 280 kg avec parachute...

Au final, l'Ultra 112 affiche 280 kg avec le parachute, un excellent résultat avec au moins 25 kg de mieux que les plus légers des D-112 construits en série. Démonstration était donc faite qu'avec méthode, il est possible de passer un D-112 en catégorie ULM pour le critère de masse. Les essais en vol montreront par la suite que le critère de vitesse minimale est également atteint, faisant de l'appareil un ULM sans compromis. Ceci sera vérifié dès les premiers vols, la première envolée dans le ciel de Sisteron étant effectuée par Fred Movio le 19 octobre 2008. Depuis, en deux années, Pierre Bourgeois avait enregistré 190 vols pour un peu moins de 100 heures lors de notre passage à Vaumeilh à la mi-septembre.

A la visite prévol, on note l'anémomètre à l'intrados, avec une sonde type Kiel en place du classique tube Pitot, avec des valeurs non entachées d'erreur jusqu'à 45° d'attaque oblique car la pression dynamique est prise non pas à l'extrémité mais à l'intérieur du tube. Ceci permet d'obtenir des valeurs indiquées plus proches de la réalité, notamment aux grands angles. Les prises statiques ont été reportées sur les flancs de fuselage, implantées





au même pourcentage de longueur que sur un DR-400. Si les sorties d'échappement, inclinées vers l'arrière, sont bien carénées, les fermetures des capots ne sont que de gros loquets de placards.

Pour la mise au point, le prototype a bénéficié de trims électriques sur les trois axes, avec les interrupteurs en sommet des manches coudés. Leurs servo-moteurs sont visibles à travers les trappes de visite transparentes. Parmi les nombreuses astuces, la trappe cachant l'accès du réservoir de 56 litres est une simple tôle aimantée (cf. Viking Dragonfly!). C'est simple et léger.

La verrière coulisse vers l'avant mais on aimerait encore plus d'espace pour grimper à bord. Pour s'installer en cabine, à partir de l'emplanture d'aile, il suffit de relever le coussin fessier, de monter debout sur le siège puis de s'asseoir sur le bord de la tablette arrière pour se laisser glisser en place. La verrière se referme aisément, avec un verrouillage 3-points (un de chaque côté et un au sommet à l'arrière de la cabine). Côté confort, les genoux extérieurs sont protégés d'un montant de cadre par un coussin molletonné...

Le tableau de bord affiche le grand écran du Brauniger Alpha MFD, donnant toutes les données nécessaires au vol. Il faut prendre soin de ne pas toucher la poignée de parachute en sommet de casquette. Une boîte à gants figure sous le tableau de bord droit. La jauge à carburant modèle Delemondez (une tige extérieure associée à un flotteur...) a été supprimée par la verrière coulissante, remplacée par un système aussi fiable, un tube transparent sur la planche de vol. Sur le flanc droit de la cabine, un niveau à bulle scratché permet de bien étalonner les valeurs en fonction de l'assiette ! Le scratch est utilisé également pour la bille et le compas supérieur !

La verrière coulissante est légère. Elle a supprimé la jauge extérieure à flotteur. Un tube transparent à bord la remplace. Le glass-cockpit participe à la faible masse à vide.

#### ■ ■ ■ Ultra... léger !

Aile entoïlée 1 500 kg et équipée (83,5 kg), structure marouflée 1 000 kg (45 kg), dérive (2,8 kg), plan fixe (6,9 kg), profondeur (2,8 kg), train d'atterrissage (10,5 kg), capot moteur et cône d'hélice (5 kg), moteur avec bâti, accessoires et batterie (75 kg), réservoir et fixations (3,7 kg), parachute avec attaches (10,7 kg), garniture sièges (2 kg), planche de bord (1,7 kg), tirettes et Bowden (1,4 kg), radio, intercom et rack (3,3 kg), verrière complète (6 kg), palonniers, câbles et freins (3,2 kg), strobes, trims, ceintures, manches, faisceau électrique, phares, antenne VHF et Xpdr, volet de capot, etc. (15,5 kg) soit au final... 279 kg.



Le système de freinage est géré manuellement, avec des tirettes identiques à celles de la gamme MCR. Pierre Bourgeois en est très satisfait ("Plus simple, plus accessible, plus précis...") mais pour éviter d'avoir trois mains (gaz, manche et freins), des freins en sommet de palonniers demeurent l'idéal pour le rédacteur. Autres astuces à signaler: si les magnétos sont laissées par erreur sur *On* alors que le master est coupé, un sifflement se fait entendre, avertissant le pilote étourdi...

Casques ANR Senheiser sur les oreilles... En place gauche, Pierre Bourgeois met en route le Jabiru. Ce dernier a eu droit à de la 95SP au début puis, pour des raisons pratiques et par crainte du givrage, à de la 100LL. Le constructeur est satisfait de l'adaptation moteur: "Ça ne chauffe pas et les volets de capot et huile permettent de régler les températures culasse et huile comme on le souhaite".

#### En vol sur l'Ultra 112

Quelques mètres de roulage et nous voici déjà alignés sur la bande d'accélération en béton de Sisteiron-Vaumeilh. Mise de gaz et décollage, avec peu d'actions à faire pour maintenir l'appareil sur l'étroite bande en dur. Le passage sur les roues principales peut se faire vers 40 km/h et la rotation à partir de 70 km/h, sinon l'appareil décolle de lui-même. Palier d'accélération et montée avec 100 km/h indiqués, pour un vario annoncé proche de 4 m/s. En palier, avec le régime maxi autorisé pour le Jabiru (3 300 tr/mn), le badin affiche 180 km/h mais la croisière habituelle se fait autour de 140 km/h, avec une VNE fixée à 243 km/h.

Je prends les commandes quelques instants, non pas pour une évaluation de la machine – l'aérodynamique étant celle du D-112, le lecteur trouvera une analyse complète du sujet sous la plume de





Bob Grimstead dans ce numéro de *Piloter* (Les Jodel biplaces) – mais par pur plaisir... Quelques évolutions permettent de noter la bonne maniabilité de l'appareil, avec des virages à 45° puis 60° d'inclinaison, validés par l'accéléromètre de l'iPhone du pilote ! Retour en vent arrière pour deux atterrissages complets, avec à chaque fois un palier lors de l'arrondi un poil haut – le train est effectivement bas. Quelques commentaires : ça plane bien (12 points de finesse annoncés) en l'absence de traînée additionnelle en finale et l'on peut se retrouver en quasi fin d'encadrement, tout réduit – une petite attaque oblique peut même être utilisée pour contrôler la pente de descente.

Avec une vitesse de décrochage validée sous les 65 km/h (le Brauniger assure l'avertissement sonore...), l'approche sans vent peut se faire à 80 km/h seulement, soit 90 km/h en pratique. Ce n'est pas tant au niveau du palier de décélération que l'appareil veut rallonger mais plutôt en finale dont il faut bien contrôler la vitesse. Cela pourrait "cavaler" sinon... Les deux atterrissages ont été effectués sur la piste en herbe et non la bande bétonnée. Dans ces conditions, l'Ultra 112, avec son train à roues droites, tient bien son axe en fin de course à l'atterrissage, ce dernier étant présenté comme "une formalité" par son propriétaire à la bonne expérience du train classique. La consommation horaire relevée par Pierre Bourgeois est de 12 litres au régime de 2750 tr/mn.

Avec son Ultra 112, la démonstration a été faite qu'un D-112 peut se transformer en vrai ULM, sans pour autant limiter l'équipement. Certains points pourraient encore être affinés en masse ou en forme (verrière), comme le reconnaît Pierre Bourgeois pour qui son appareil est avant tout un "proof of concept" (POC), un démonstrateur technologique diraient pompeusement des bureaux d'études... C'est l'ouverture d'une piste que pourront suivre d'autres constructeurs amateurs.

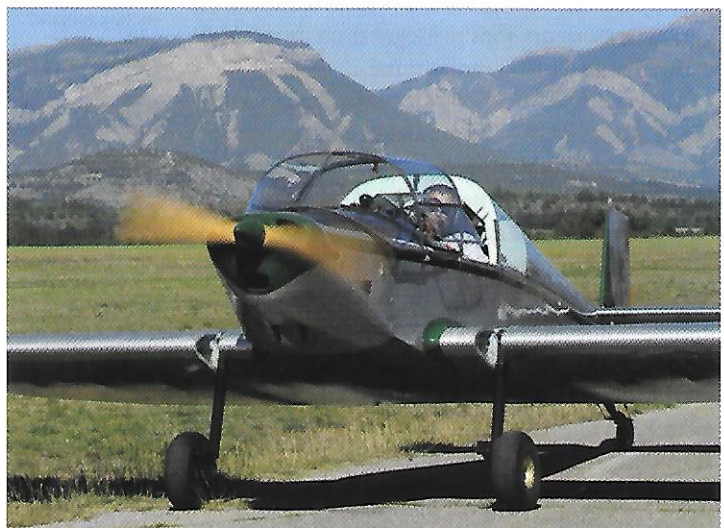
Devis de masse oblige, la finition s'est arrêtée à l'application de l'enduit de tension, d'où la couleur aluminium, avec un vernis polyuréthane. La VNE a été réduite de 280 km/h (D-112 à la masse de 580 kg) à 243 km/h par souci de sécurité, suite au non lardage de l'entoilage et au choix d'entoiler en 1 500 kg.

En plus des vitres latérales type 2CV, la verrière coulisse vers l'avant pour l'aération au sol...

### Après le Jabiru, voici l'UL-Power 260...

Si Pierre Bourgeois a été le premier à ouvrir la voie, d'autres travaillent en effet dans la même optique, en parallèle ou dans son sillage. Après avoir observé l'Ultra 112, Jean Cosnard, président du club véli-vole de Sisteron, s'est lancé dans l'aventure. Lui aussi a un bon passé de constructeur amateur ou restaurateur d'avions de collection. Il a récupéré une cellule de D-112 complet, démonté entièrement pour ne garder que le bois. Le projet a pris forme en janvier 2009. Par rapport au POC de Pierre Bourgeois, des évolutions ont été choisies :

- le dossier des sièges a été reculé de 10 cm pour permettre des gabarits allant de 1,50 à 2,00 m.
- les capots moteur sont en carbone.
- le moteur sera un UL-Power 260i de 97 ch (72 kg avec l'injection et l'électronique), accouplé à une hélice à pas fixe.
- le train aura de réelles roues tirées, avec une bonne course d'amortissement pour travailler en montagne, avec pneus de grand diamètre et jambes carénées.
- la verrière a été entièrement revue, dans le "style Cap-10" avec pare-brise fixe et verrière coulissant



vers l'arrière, pouvant s'entrebâiller en vol. Son armature est en carbone (1,6 kg au lieu de 6 kg), avec un unique point supérieur de verrouillage.

- un coffre à bagage trouve place sous la tablette arrière. A côté viendra le parachute balistique, dont la trappe d'éjection se trouve sur le flanc droit.
- la voilure comprendra des volets car même s'il n'y a pas besoin de volets pour les D-112/113/117/119 sur piste "classique", la traînée de volets à fort braquage est bienvenue quand on évolue sur pistes courtes et en pente (altisurfaces).
- les doubles commandes comprendront des freins aux pieds, la meilleure solution pour garder les mains sur les gaz et le manche (HOTAS) tout en évoluant serré sur la plate-forme supérieure d'une altisurface par vent de travers...

A l'atterrissage, l'Ultra 112 se comporte comme tout train classique mais la vitesse doit être bien tenue en finale, la finesse de l'appareil le poussant à "tirer" la trajectoire...

280 kg à vide, comme l'Ultra 112, mais avec un moteur faisant 7 kg de plus que le Jabiru. L'excès de puissance sera bénéfique au taux de montée en montagne tout en permettant d'atteindre 180 km/h avec 12 l/h.

A la mi-septembre, toute la menuiserie était achevée, l'entoilage et l'installation moteur étant prévus avant la fin de l'année. A la fin novembre, la cellule était entoillée et la voilure peinte à l'eau, les commandes de vol installées, le moteur sur son bâti. Si le projet avance ainsi, l'appareil pourrait être fin prêt en février prochain, pour les 50 ans de cette cellule de D-117 datant de février 1961...

Jean Cosnard, avec l'accord de Pierre Bourgeois, souhaite se lancer par la suite dans la réalisation d'autres D-11UL – désignation retenue après dis-



J. Cosnard utilise la "méthode Colomban" pour optimiser la masse, en pesant systématiquement le moindre élément et en chassant ici ou là les grammes. Ainsi, la masse du fuselage (44 kg) a été ramenée à 34,6 kg avec l'armature de la verrière et malgré l'ajout de supports de parachute et les baguettes de flanc pour tendre la toile et éviter le mastic. L'aile pèse 52 kg à nu avant installation des volets. Chaque jambe de train (15 kg au départ) a été optimisée à 8 kg et les quatre boulons de reprise par jambe principale (2,6 kg) n'affichent plus que 1 kg. La verrière est passée de 10 à 5,5 kg tandis que les élastomères du train pèsent 1,3 kg, le trim électrique 600 grammes, le bâti moteur 2,9 kg, l'antenne radio 25 grammes. Les ridoirs ont été supprimés sur la direction ainsi que le coffrage des saumons de voilures. Toutes les trappes de visite seront non pas en bois mais transparentes. Avec les 72 kg de l'UL-260i contre les 104 kg du Continental, Jean Cosnard vise les

■■■■  
**Pour aller plus loin**

- Jean Cosnard sur [jeancosnard@orange.fr](http://jeancosnard@orange.fr)
- Un forum discutant entre autres des Jodel transformés en ULM sur [www.jodel.fr](http://www.jodel.fr)

cussion avec Jean Delemontez. "Tout étant envisageable", de l'appareil personnalisé livré clé en main à l'assistance lors d'un stage de transformation d'un avion en ULM. Avec une "bonne" cellule de Jodel biplace au départ, selon l'équipement et le moteur souhaités, un tel projet devrait revenir autour de 55 000 euros environ pour un ULM neuf, un prix inférieur à bien des ULM multi-axes...

...ou le Continental A-65 d'origine

Rémi Caillou reconstruit également un ex-D-112 de série, "ancien et donc léger", en vue de le passer en ULM : fuselage Passot en okoumé (41 kg à nu) encore plus léger qu'un Wassmer en bouleau, une aile de la SAN entoillée 2 000 kg (82,5 kg), un train à lame en fibre de verre (9 kg de gain par rapport à l'original). L'objectif est de conserver le Continental A-65 "pas très léger mais courant et très fiable, endurant et pas si gourmand avec 12 à 131/h" (90,5 kg avec les tôles de refroidissement,



son silencieux d'échappement et l'huile), en "se passant de démarreur, de freins (mais pas de cales pour la mise en route à la main !), la roulette de queue laissant place à une béquille comme sur le prototype du D-11. Avec une instrumentation classique minimale, une verrière développable à armature acier standard, une cloison pare-feu en tôle d'inox mince, la masse à vide devrait être de 280 kg. Si besoin, il sera possible de gagner sur l'entoilage et la peinture de l'aile, les capots (aluminium), les roues, une armature de verrière en bois ou composite. A noter qu'un Continental 90 ch pourrait être retenu, à peine plus lourd que le 65 ch".

### Devis de masse disséqué

Pour son devis de masse, Rémi Caillou s'est basé sur des pesées d'éléments issus de la fabrication industrielle, avec des "appareils bien construits, sans bavures de colle, conformes à la liasse. La menuiserie nue complète d'un tel D-112 en okoumé pèse alors entre 120 et 123 kg, répartis entre l'aile (68 kg), les ailerons (1,5 kg chacun), le fuselage (41 kg), le plan fixe horizontal (6,5 kg), la gouverne de profondeur (2 kg), la direction (2 kg). Viennent ensuite les quelques 25 m<sup>2</sup> d'entoilage de voilure, 6,5 m<sup>2</sup> d'empennage et 11 m<sup>2</sup> de marouflage de fuselage (absent d'origine sur certains fuselages de fabrication Wassmer, observé sur un 112 construit en 1962). L'entoilage Dacron 1 500 kg pèse environ 360 g au m<sup>2</sup> (contre 440 g pour du lin 2 000 kg), enduit et peint au minimum. Le marouflage 1 000 kg ne pèse pas plus de 180 à 200 g/m<sup>2</sup>. Ceci fait donc moins de 13 kg pour la finition de la cellule, si on est très raisonnable (pas de mastic, pas dix couches de peinture ni de vernis style carrosserie automobile). Donc au final, autour de 135 kg de cellule sans moteur ni quincaillerie ni équipements".

Pour le constructeur amateur, "ce n'est même pas

Dernier virage en piste nord à Sisteron-Vaumeilh.

Si le plan est un peu fort, il sera toujours possible d'effectuer une glissade, une procédure en vigueur du temps du D-112 !

Verrière coulissant vers l'arrière et pare-brise avant fixe, "à la Cap-10", pour le D-11UL de Jean Cosnard. La baguelette le long du flanc permet de tendre la toile, sans avoir à mastiquer, d'où un gain de poids...

la moitié de la masse à vide d'un ULM. Objectivement, ce n'est pas lourd, pour un engin certifié à 530 kg au décollage dont 230 kg de charge utile, plutôt fin, avec une aile basse cantilever".

Rémi Caillou compare ces chiffres avec ceux d'un Jodel D-18 (CNRA) autorisé à 460 kg avec une charge utile de 190 kg, un appareil "nettement plus petit, dont la cellule n'est pas proportionnellement plus légère. Parce que le fond du compromis est là : pour faire léger, il faut faire petit, et le D-11 est encore grand ! Il faut se souvenir que si les surfaces croissent avec le carré des dimensions, la masse croît avec le volume, donc le cube des dimensions". Pour lui, il n'est pas raisonnable de vouloir "gratter" sur la structure : "Alléger les semelles de longeron pour gagner 2 kg ? Mettre du carbone ? Réduire encore le nombre des nervures ? Gratter sur les flancs de fuselage en mettant du contreplaqué de 0,6 voire supprimer le coffrage pour entoiler directement sur les baguelettes ? Mais alors il faut ajouter des lisses, des croisillons et on reperd en





masse". Ce n'est donc "pas sur la menuiserie qu'il faut gratter, mais sur la quincaillerie, le moteur, le train et les équipements. Exactement ce que font ceux qui ont réalisé des D-11 ULM ou vont le faire, avec des compromis différents. Tous n'ont pas choisi une formule absolument spartiate, ni absolument économique. Sur le D-112 courant tel qu'on le connaît et qu'on l'apprécie, si le train, le cadre de verrière (8 kg avec le plexi), le manche et les palonniers ne sont pas particulièrement légers, le moteur et ses capots en fibre de verre sont franchement lourds".

S'il a choisi un D-11 plutôt qu'un D-18/D-185, c'est justement "parce qu'on a la certitude d'une cellule non seulement simple, éprouvée, tolérante et solide mais surtout très commune, avec des éléments existant encore en grand nombre au fond des hangars et auxquels il est facile de redonner vie". Dès le démarrage de son projet en cours, Rémi Caillou a prévu une aile sans volets car le coefficient de portance  $C_z$  max, juste avant l'incidence de décro-

L'aile du D-11UL de J. Cosnard recevra des volets pour augmenter la traînée en finale et pouvoir utiliser l'appareil sur courtes pistes en montagne. La structure Delemontez, avec le longeron caisson et le coffrage de bord d'attaque "ouvert" à l'intrados est bien là...

chage, "calculé au début du projet à partir des performances mesurées au GPS du Bébé Jodel, dont l'aile de 9 m<sup>2</sup> a un profil Naca 23012 (le D-112 ayant 12,7 m<sup>2</sup> et un Naca de la même série, un peu plus épais), donne une vitesse minimale nettement inférieure à 65 km/h à la masse de 450 kg". Il se base ainsi sur le calcul et non pas sur les vitesses indiquées citées par la presse ou les fiches techniques de l'époque car il s'agit parfois de valeurs lues avant correction anémométrique, donc pas des vitesses vraies. Car "même si la demande d'immatriculation ULM se fonde sur le mode déclaratif, il convient de ne pas tricher sur la déclaration"... Les anciennes valeurs "officielles" issues des essais CEV du prototype "permettent raisonnablement d'espérer rentrer dans la règle ULM".

### Dans les vieux chaudrons...

Avec la transformation d'un avion en ULM, l'Ultra 112 (ou D-11UL) permet de recycler un "concept ancien mais vraiment pas démodé" quand il s'agit de voler pour le plaisir à deux, avec une économie de moyens comme c'était le cas en 1950 pour Jean Delemontez...

C'est dans les vieux chaudrons que l'on prépare la meilleure soupe, souligne l'adage. Zlin Aviation a suivi cette piste en faisant revivre le Piper Cub *via* son Savage Cub. Le DR-400 devrait passer prochainement au tout carbone avec le DR-2 Phénix proposé par Dyn'Aviation. A Gap, une équipe prépare la renaissance en ULM du Fournier RF-4 sous le nom de RF-4UL (*Piloter* n°24). Le D-11UL donne un second souffle au D-112 et lui offre une seconde carrière, celle d'un ULM répondant aux attentes des pilotes d'aujourd'hui avec la cellule d'un avion remontant aux années 1950. Tout n'est qu'un éternel recommencement... ■

