

Le « SUPER-EMERAUDE » (*)

Eu égard à l'importance de la production en série des « Emeraude », les services officiels émirent le souhait qu'il soit procédé à une vérification de conformité du dossier de calcul présenté à l'appui de la demande de CdN normal et de type. Cette vérification prit la forme d'essais statiques destinés à rechercher les limites de rupture de la cellule selon les normes en vigueur à l'époque.

Un dossier traitant des conditions de mise en œuvre de ces essais statiques fut déposé par Piel-Aviation en octobre 1959 au titre des CP 301 A et CP 301 C. La série d'essais ainsi proposée fut acceptée par le service technique aéronautique qui, le 19 janvier 1960 demanda officiellement au constructeur de faire procéder à ces essais statiques. Cette procédure est tout à fait normale et n'était pas de nature à remettre en cause la valeur de la série en cours puisque aucun accident n'était intervenu suite à une défectuosité constatée de la structure. En mars 1960, le constructeur délivra une cellule complète aux Etablissements Aéronautiques de Toulouse chargés de la conduite de ces essais. Ces derniers débutèrent fin septembre 1960 pour se poursuivre tout au long de l'année suivante.

D'une manière générale, les essais statiques concernèrent deux configurations de vol : d'une part le cas du vol symétrique, d'autre part le cas de l'atterrissage. En outre, trois essais partiels devaient être menés en ce qui concerne le train principal, la roulette arrière et les commandes de vol.

Etude des comportements en cas de vol symétrique

Ces essais ont pour but de vérifier la résistance générale de la cellule dans trois hypothèses :

- Flexion de la voilure
- Flexion et torsion de l'empennage horizontal
- Flexion symétrique du fuselage et du bâti moteur.

Le 29 septembre 1960, la première série d'essais fut conduite par les experts de l'EAT. A noter que chaque fois, Claude Piel était invité par l'ingénieur chargé des essais pour suivre « de visu » les opérations en cours. Toutefois, Claude Piel n'y assista presque jamais. Les photos prises à cette occasion démontrent la complexité de la machinerie mise au point pour mener ces essais. L'appareil se retrouva suspendu par deux vérins à un portique composé de quatre colonnes. Les deux vérins agissaient sur des carcans des nervures d'aile n°2 à 12 de manière symétrique. Un troisième vérin suspendu à un pont roulant agissait sur les attaches arrière voilure-fuselage. De plus le bâti-moteur, la cloison pare-feu et les attaches avant de la voilure étaient sollicitées vers le

bas par un quatrième vérin. Un cinquième vérin agissait sur l'empennage horizontal et l'étambot. Durant tous ces essais, la masse propre de la structure était délestée par des contrepoids. Les essais consistaient à charger progressivement la structure par pression des vérins selon un programme déterminé. Les déformations de la cellule étaient mesurées par des piges et comparateurs placés de manière judicieuse.

Sous charge limite normale, ces essais démontrèrent que la structure résistait sans déformations résiduelles exagérées. La phase finale de cette série d'essais devait de dérouler le 31 août 1961 par l'essai traditionnel de rupture par application d'un important facteur de charge. Cette opération provoqua une rupture, jugée prématurée, de la voilure. Par la suite, divers essais partiels furent effectués sur des éprouvettes prélevées sur la voilure ainsi rompue afin d'en définir son origine. Parallèlement, le constructeur procéda à l'élaboration d'une voilure renforcée en fonction des observations faites lors de ces essais.

Le 18 octobre 1961, une nouvelle voilure fut livrée par le constructeur à l'EAT. Celle-ci comportait divers renforcements tels que :

- La semelle du longeron avant augmentée en largeur de 20 mm,
- Les âmes furent renforcées par 2 x 3 mm en okoumé et 2 x 2 mm en bouleau.

Sur la base de cette nouvelle voilure, les essais furent repris le 7 juillet 1961. L'essai de tassement et de charge limite révéla des résultats similaires à la première série d'essais du 29 septembre 1960. L'essai de rupture fut concluant puisque la rupture finale eut lieu dans des limites acceptables.

Essais de comportement en cas de charge au sol

Ces essais visent à vérifier le comportement de la cellule dans diverses configurations d'atterrissage, leur but étant d'assurer le contrôle de la résistance de l'aile en torsion entre le train et l'emplanture sur le fuselage, ainsi que le comportement des éléments d'introduction des efforts venant de l'atterrisseur principal. Pour ce faire, le cas retenu est celui de l'atterrissage cabré (queue au sol) normal, c'est-à-dire symétrique et ripé.

Le 24 novembre 1960 se déroulèrent la première série d'essais relatifs au cas de l'atterrissage symétrique. Pour ce faire, l'appareil se trouve être suspendu et délesté de manière identique à celle des essais statiques. L'application des efforts au train s'effectue latéralement par un câble fixé, d'une part à une fausse roue solidaire de la fusée et d'autre part, à l'extrémité d'un palonnier suspendu en son milieu par l'intermédiaire d'un vérin électrique relié au pont roulant,

(*) Texte extrait du livre malheureusement épuisé « Histoire de pierres précieuses » de Patrick Ehrardt et Jean Molveau.

le vérin étant asservi à un dynamomètre de contrôle de charge. A l'occasion de cette séance d'essais, Claude Piel fut présent personnellement et constata, suite à l'application d'un important facteur de charge, d'importantes déformations résiduelles des atterrisseurs et la rupture du contreplaqué de revêtement du bord d'attaque à sa jonction avec le longeron avant, sur les deux ailes.

Ces essais furent repris du 4 au 6 janvier 1961 suite à une première modification de la structure d'encastrement des atterrisseurs. Les déformations résiduelles étant toujours jugées trop importantes, une nouvelle série de modifications fut effectuée. Celles-ci concernaient le remplacement des boulons de fixation de l'atterrisseur au profit de pièces mieux adaptées. Cette nouvelle fixation fut jugée satisfaisante lors de la dernière série d'essais des 23 et 24 février 1961.

En cas d'atterrissage ripé, cette modification résista de manière satisfaisante aux contraintes appliquées. En ce qui concerne les trois essais partiels, les essais ne révélèrent aucune défektivité notable, de nature à remettre en cause le principe même de la construction des « Emeraude ».

La conséquence pratique de cette longue série d'essais statiques en sera un renforcement de 20% (avec une marge de sécurité de 5%) du longeron principal mais le principe même de la construction ne fut par pour autant remis en cause ce qui, pour un simple artisan-constructeur, est tout à fait honorable face aux constructeurs disposant d'importants bureaux d'étude. En outre, ces essais permirent d'avoir une idée plus exacte des possibilités intrinsèque de la cellule des « Emeraude ».

Il est un fait que le renforcement du longeron principal s'accompagnait d'une augmentation de la masse de l'appareil justifiant une augmentation de puissance. Une nouvelle version en sera tirée sous forme du « Super-Emeraude ». De plus un tel renforcement du longeron ouvrit à l'« Emeraude » un nouveau domaine de vol, à savoir le classement possible en catégorie acrobatique.

Le prototype du « Super-Emeraude », équipé d'un Continental O-200 de 100 CV fut réalisé en partant de la cellule n°585 prélevée sur la série en cours des CP 301 C. Afin de marquer l'évolution de la motorisation, le nouveau type d'« Emeraude » fut désigné CP 310 n°01, immatriculé F-BJVJ, tel qu'il fut présenté au Salon du Bourget de 1961. A la fin de la même année, la désignation CP 310 fut abandonnée au profit de CP 1310 tout en conservant le n°01. Afin de mieux clarifier l'évolution au profit du « Super-Emeraude », Claude Piel affecta à sa

production la série numérique 900. C'est ainsi que le F-BJVJ devint le CP 1310 n°900, premier d'une série terminée avec le n°942 F-BMJM.

L'appareil tête de série effectua son premier vol le 20 avril 1962. Du 24 juillet au 17 décembre 1962, il fut procédé à une série d'essais partiels sous la direction de Pierre Bonneau, soit 12 heures de vol dont la moitié consacrée à l'étude de la vrille. Le but de ces essais était de vérifier le comportement de la machine au regard de sa certification en catégorie acrobatique. La publication de la fiche de navigabilité n°75 en janvier 1963 consacra l'extension du domaine de vol au profit de la catégorie acrobatique. Dans cette dernière utilisation, il convenait toutefois que l'appareil soit équipé d'une verrière largable en vol et que le pilote soit muni d'un parachute. De plus, le vol inversé n'était pas autorisé du fait de l'absence de système d'alimentation du moteur en vol dos.

Deux versions furent offertes à la clientèle, l'une équipée d'un Continental de 100 CV, le CP 1310 C3, l'autre du moteur français Potez de type 4 E 20, le CP 1315 C3. De l'avis des utilisateurs, cette dernière version présentait un léger avantage de manoeuvrabilité de fait du surcroît de puissance moteur disponible, 105 contre 100 CV. Malheureusement, le moteur Potez 4 E 20 constituera l'une des dernières tentatives françaises de s'imposer sur le marché de la motorisation des avions légers, par suite de divers problèmes liés à sa fiabilité et par voie de conséquence son potentiel limité par rapport à son homologue américain. Les problèmes rencontrés par les utilisateurs avec ce moteur amenèrent certains d'entre eux à procéder à un changement de motorisation au profit du Continental O-200. Ce fut par exemple le cas de l'appareil n°911 F-BJMQ sorti courant le second semestre 1963 des ateliers de la MENAVIA à Riom sous forme d'un CP 1315 C3, pour se voir transformé en CP 1310 C3 fin 1968 par le Touring Club de France, son utilisateur du moment. Ceci peut expliquer quelques contradictions entre la réalité et le type mentionné dans les registres officiels.

La dernière tentative d'améliorer les performances du « Super-Emeraude » se fera sous la forme du CP 1330 équipé d'un Lycoming O-235 C1 de 116 CV. Cette version ne sera construite qu'à trois exemplaires et marquera la fin de la série des « Super-Emeraude » construite en 43 exemplaires.

Cependant sur le plan industriel, il n'en sera pas fini pour autant de la série des « Emeraude » puisqu'elle trouvera son aboutissement ultime dans une version totalement acrobatique désignée CP 100, qui sera le précurseur du futur CAP 10...

(*) Texte extrait du livre malheureusement épuisé « Histoire de pierres précieuses » de Patrick Ehrardt et Jean Molveau.