

Quelques essais sur les ailes de modèles indoor

Jonas ROMBLAD

Durant l'automne 1995, j'ai effectué quelques expériences sur les ailes de modèles indoor. Les résultats ont été appliqués à un F1D-beginner dont nous discuterons plus tard.

Sur un Mini-stick, un EZB, ou un F1D, tout le monde sait que le recouvrement, courbé en forme d'arc, constitue la majeure partie du profil. La question est donc celle-ci : par rapport à ce recouvrement, quelles doivent être les positions des nervures et surtout des longerons.

Pour répondre à cette question, quelques essais ont été effectués en utilisant un petit planeur tout balsa. Ce planeur possédait une aile constituée d'une feuille de balsa courbée en arc, la flèche étant de 4 à 5% de la corde. L'aile avait une corde égale à 1/3 de celle du F1D-beginner que je dessinais et volait trois fois plus vite. Ceci veut dire que le planeur et le F1D volaient au même nombre de Reynolds ce qui est très important pour ce genre d'essais. Le planeur était lancé par une catapulte qui lui assurait sa vitesse et son angle de plané naturels. Bien sûr, tous les essais étaient réalisés en salle pour éliminer les perturbations du vent.

Pour simuler les bords d'attaque (b.a.) et de fuite (b.f.), plusieurs couches de papier adhésif ont été superposées pour obtenir la hauteur à l'échelle (1/3) des longerons réels, la largeur étant à l'échelle également. Ces "longerons" pouvaient donc être placés au dessus ou au dessous du profil, pour simuler la position des vrais longerons sur ou sous le recouvrement.

Les temps de vol étant trop courts pour mesurer directement la performance, le comportement en vol du modèle a été étudié. Le modèle a volé en configuration symétrique et dissymétrique, par exemple avec le bord d'attaque au dessus à l'aile droite et au dessous à l'aile gauche.

En utilisant la pratique habituelle (b.a. et b.f. sous le revêtement) comme référence, les observations suivantes ont été faites :

1 : B.a. dessus , b.f. dessus : Léger piqué. CG reculé pour retrouver le plané

2 : B.a. dessous , b.f. dessus : Piqué plus accentué. CG encore reculé

3 : B.a. dessus , b.f. dessous : Chandelle ou décrochage. CG avancé pour retrouver le plané

Le placement asymétrique des longerons induit du roulis et du tangage. Si l'aile gauche est laissée en configuration de référence (deux longerons en dessous), et l'aile droite modifiée, on a constaté :

1 : B.a. dessus , b.f. dessus : Tour à droite

2 : B.a. dessous , b.f. dessus : Tour plus serré

3 : B.a. dessus , b.f. dessous : Tour à gauche, moins serré que dans 1 et 2

Ma conclusion est que l'aile ayant le b.a. au dessus et le b.f. au dessous du revêtement fournit plus de portance que les autres configurations. Cependant, il peut y avoir quelques pièges. Quand le b.a. est positionné au dessus du revêtement, il est possible que le point de séparation (entre les flux d'intrados et d'extrados) s'élève également. Ce qui voudrait dire que l'angle d'attaque effectif est accru, avec l'augmentation de portance correspondante, ce qui n'implique pas une augmentation réelle des performances. De plus la méthode est trop grossière pour mettre clairement en évidence un éventuel changement de la trainée.

Quelle est donc la cause du changement dans le comportement du planeur ?

L'effet positif d'une petite "lèvre" sous le b.f. d'un profil est connu depuis longtemps. Un tel dispositif, appelé "volet Gurney", accroît généralement la portance maximale pour un faible accroissement de la trainée. Le b.f. dessous se comporte comme un volet Gurney, comme le montrent les expériences.

Ce qui se passe autour du b.a. est plus compliqué, et est fortement dépendant du faible nombre de Reynolds auquel travaillent nos modèles. Ma théorie est que le b.a. placé au dessus du profil se comporte comme un turbulateur, déclenchant ou au moins aidant à déclencher une transition vers une couche limite turbulente. Cette couche limite turbulente a moins tendance à se séparer du profil, et une transition plus avancée peut donc réduire la trainée et augmenter la portance.