

Rapport de synthèse des essais du nouveau concept d'aéronef ultraléger "Spratt 103" :

Destinataire : Mr Yann BERCCQ-DELOST, OSEO/ANVAR Ile de France.

Contrat N° : A 0301007 Q

Bénéficiaire : Mr Bernard GEFFRAY

Mandataire/Pilote d'essais : Mr Didier HORN

Essais effectués en conformité avec le devis N° 091106 réalisé par l'entreprise « HORN ULM », soit :

. Lieu : Base ULM de La Pierre-Soupèze, 86500 MONTMORILLON
Piste en herbe 600 x 40 m, orientée sensiblement 170°/350°. Altitude 160 m.

. Altitude de travail : Entre 500 et 2000 pieds (150 à 600 m environ).

. Météo : Aérologie non turbulente mais tests par vent de 10 m/s effectués.

. Appareil équipé d'un anémomètre, d'un variomètre, d'un altimètre, d'un tachymètre, d'un manomètre de contrôle de température d'huile et d'un parachute de secours à extraction manuelle.

La durée moyenne de chaque vol était de 15 mn environ et le pilote d'essais pour tous les vols effectués était Mr Didier HORN.

Rapport de 11 pages dont photos (4 pages) et vidéo consultable sur le CD joint.

Chronologie et détails des essais :

07/11/06 (durée 4 h) :

Visite prévol détaillée et analyse des principes de fonctionnement de cet appareil novateur (les commandes de profondeur et de roulis/lacet étant uniquement réalisées par les ailes).

Vérification de l'ergonomie et accessibilité des commandes (accélérateur, frein, contact général, démarreur,...).

Pesage de l'appareil, soit 130 kgs à vide (sans carburant, bagages et pilote).

Démontage des ailes pour confirmation du centrage de la cellule (+ 1° avec le pilote de 75 kgs).

Remontage et contrôle du débattement des ailes, soit + 1°/- 1° en inter-incidences et de + 1° à + 10° en incidence totale.

Vérification de l'équilibrage et du "tracking" (alignement) de l'hélice.

Essais du moteur, délivrant 3 300 t/mn en statique. Poussée maximale : 60 kgs.

Essais de roulage pour tester direction, suspensions, accélérations et freinages.

Fin des contrôles et demande au concepteur de modifier le refroidissement du moteur, celui-ci n'atteignant pas une bonne température d'utilisation (< 45 ° au lieu du double), entraînant une probable perte de puissance, toutefois tolérable pour les essais.

08/11/06 (3 vols, durée 1 h 30) :

Modification apportée : Fixation de tôles sur les cylindres du moteur pour limiter son refroidissement.

Visite prévol détaillée.

Démarrage et mise en température du moteur (maxi obtenu : 55 °)

Roulages.

Décollages et mises en palier à 10 m/sol sur une distance de 300 m environ afin de "sentir" l'appareil.

Celui-ci décolle par lui-même, à l'horizontale, après 150 m de roulage environ.

Le contrôle en tangage est efficace mais la mise en virage s'effectue avec un certain retard.

Les atterrissages sont faciles, avec les roues arrières se posant en premier.

Fin des essais et demande au concepteur de modifier les haubans avant, en câbles, qui "flottent" durant le roulage (pas en vol).

09/11/06 (2 vols, durée 1 h) :

Modification apportée : Haubans avant rigides. Voir photo.

Visite prévol détaillée, démarrage et mise en température du moteur.

Décollages et prise d'altitude.

Le manque de puissance relevé se traduit par un faible taux de montée (1 m/s).
A 1000 pieds (300 m environ) les mise en virages demandent beaucoup d'efforts
et confirment un certain lacet inverse (tendance au retard à cette mise en virage,
pouvant être dangereuse en cas de turbulences près du sol).

Fin des essais et demande au concepteur de dissocier la commande de la roue
avant de celle des ailes.

10/11/06 (2 vols, durée 1 h) :

*Modifications apportées : Commande de la roue avant par barre de contrôle
dirigée avec les pieds et axe de direction monté sur roulement à billes. Voir
photo.*

Visite prévol détaillée.

Démarrage et mise en température du moteur.

Nombreux roulages afin d'acquérir les nouveaux réflexes pour diriger l'appareil.
Décollages et mise en virages : Beaucoup moins d'efforts sont nécessaires mais
cette option ne peut être retenue face à la simplicité, la sécurité et le confort
apportés par le système initial de repose pieds large faisant office de garde boue
et de la commande unique des directions aérienne et terrestre.

Fin des essais et demande au concepteur de réinstaller et améliorer le système
initial.

11/11/06 (1 vol, durée 1 h) :

*Modifications apportées : Réinstallation du repose pieds/garde boue et
commande de la roue avant avec le volant, par l'intermédiaire de câbles sous
gaines doublées en nylon.*

Visite prévol détaillée.

Démarrage et mise en température du moteur.

Décollage (par vent de 10 m/s, soit 35 km/h) et mises en virages : Les efforts sont tolérables de par ces deux modifications (roulements à billes sur axe de direction et gaines de câbles doublées en nylon) mais le lacet inverse est toujours trop présent.

De plus, un bruit anormal dans la motorisation se produit.

Fin des essais et demande au concepteur de réduire ce lacet inverse et de refaire un porte-hélice, raison du bruit anormal (jeu d'usure).

21/11/06 (2 vols, durée 1 h 30) :

Modifications apportées : Nouveau porte-hélice et ailes commandées de + 1,5° - 0,5° en inter-incidences (au lieu de + 1° - 1°), de par un différentiel installé sur le volant. Voir photo.

Visite prévol détaillée.

Démarrage et mise en température du moteur.

Décollages et mises en virages : Légère amélioration du phénomène de lacet inverse mais besoin de perfectionner encore cette particularité.

Fin des essais et demande au concepteur d'effectuer de nouveaux réglages sur ce point.

22/11/06 (2 vols, durée 1 h 30) :

Modification apportée : Ailes commandées de + 2°/ 0° en inter-incidences de par le réglage maximum du différentiel. Voir photo.

Visite prévol détaillée.

Démarrage et mise en température du moteur.

Décollages et mises en virages : Encore une nouvelle amélioration de ce phénomène mais encore besoin de perfectionnement.

Fin des essais et demande au concepteur d'effectuer de nouvelles modifications sur ce point.

23/11/06 (2 vols, durée 1 h 30) :

Modification apportée : Augmentation de 50 % du volume d'empennage. Voir photo.

Visite prévol détaillée.

Démarrage et mise en température du moteur.

Décollages et mises en virages : Cet empennage plus grand diminue l'effet de lacet inverse en entrée de virage (plus rapide) mais retarde en échange cette même sortie de virage...

Fin des essais et demande au concepteur d'effectuer de nouvelles modifications, cette option ne méritant pas d'être retenue pour résoudre ce problème.

24/11/06 (2 vols, durée 1 h 30) :

Modification apportée : Ajout de "winglets" (surfaces verticales en bout des ailes). Voir photo.

Visite prévol détaillée.

Démarrage et mise en température du moteur.

Décollages et mises en virages : Ces nouvelles surfaces verticales apportent une plus grande vitesse de vol en croisière (+ 10 % environ) mais retardent encore plus la mise en virages...

Fin des essais et demande au concepteur d'effectuer de nouvelles recherches et modifications, cette dernière option ne pouvant pas être également retenue pour résoudre ce problème persistant.

28/11/06

A défaut d'autres modifications proposées par le concepteur et en respect du programme d'essais convenu et notifié par le devis N° 091106, le concepteur et moi-même convenons, d'un mutuel accord et en toute logique, de l'arrêt de ce programme d'essais subventionné par l'ANVAR.

Le concepteur, Mr Bernard GEFFRAY, s'engageant à financer sur ses fonds propres la poursuite de ce programme d'essais en temps voulu.

Conclusions des essais de ce nouveau concept :

1) En statique :

Visite prévol simple et rapide : Aucun élément caché ou hors de portée, un minimum d'éléments boulonnés, structure en acier inoxydable non peinte,...

Bonne sécurité et bon confort : Siège rigide, ceinture 4 points, démarreur électrique, bonne visibilité en toutes directions, commandes simples et accessibles, repose pieds fixe et large indépendants de la direction, moteur 4 temps rassurant à grande autonomie,...

2) En dynamique :

Roulage agréable : Direction par volant précise, suspensions et freinage efficaces, large garde boue évitant les projections de la roue avant vers le pilote, hélice protégée de ces mêmes projections de par son emplacement arrière à l'abri du coffre à bagages, du réservoir et de la poutre arrière,

Vol : De par une bonne position de son axe de poussée, cet appareil pendulaire conserve son fuselage à l'horizontale en toutes phases de vol, décollages et atterrissages compris, ce qui est très sécurisant.

A ce jour, de par une faible poussée (60 kgs), cet appareil nécessite environ 150 m pour décoller et le taux de montée n'est que de 1 m/s pour la même raison.

La vitesse mini est de 45 km/h et permet un atterrissage court (< 50 m)

La vitesse maxi en croisière (avec cette hélice) est de 80 km/h

Cet appareil est très stable sur tous les axes.

Le tangage est précis et efficace.

Les ailes sont neutres en virage (restent à l'inclinaison où elles sont placées) mais cette mise en virage nécessite un certain effort et, à ce jour, un certain lacet inverse se produit : Il faut prévoir un délai de 1 à 2 secondes avant la mise en virage voulue.

De par sa formule d'ailes "vivantes" autostables, cet appareil refuse le décrochage et prévient clairement à l'avance le pilote avant qu'il ne se produise.

Toutefois, si on contraint l'appareil à décrocher, il restera en descente parachutale (- 5 m/s) et reprendra son vol normal en relâchant cette contrainte exercée sur le volant (commande de profondeur).

Il est à noter que la faible masse de cet appareil (250 kgs maxi) et sa vitesse d'atterrissage basse sont de réels atouts en terme de sécurité

(*Force d'un choc = Masse X vitesse²*)

Recommandations générales et appréciations :

A ce jour, ce prototype donne un très bon sentiment de sécurité et est agréable à piloter ("conduire" est le terme plus adapté de par la simplicité des commandes). Il est amené à connaître un rapide succès, face à une réelle demande pour ce type d'appareil sans équivalent sur le marché actuel de l'aviation ultra légère.

Toutefois, avant un développement industriel et commercial de ce prototype, il est nécessaire de le finaliser en deux points :

- . Diminuer le phénomène de lacet inverse qui se produit en entrée des virages.
- . Améliorer le rendement de l'hélice par une motorisation plus puissante et/ou une hélice plus adaptée.

Rapport fait à Montmorillon (79) le 28/11/06 par Mr Didier HORN, pilote ayant effectué les essais de ce prototype "Spratt 103".