

Compte rendu de l'évaluation de l'ULM Tétras en remorquage de planeurs ultra-légers

Test de comportement lors d'écarts excessifs du 21 Septembre 2017

Préambule

le Tétras utilisé est la version remorqueur de planeur homologuée et habilitée à remorquer des planeurs certifiés, de 2 à 5 fois plus lourds que les PUL décollables à pied; ces essais pourraient sembler inutiles, cependant, à la vitesse de remorquage de 80km/h pour les PUL, l'efficacité des gouvernes est moindre qu'à la vitesse de remorquage des planeurs certifiés, et l'assiette de l'ULM est bien supérieure (possibilité d'interférence de la ligne de remorquage avec le bas de sa gouverne de direction)

Conditions d'exécution

Lieu: Aérodrome d'Aspres sur Buëch

Heure: entre 11:00 et midi

ULM Tétras, version 912CS RP, identification 05QR, de l'Association Aéronautique d'Aspres sur Buëch

Pilote remorqueur: Philippe Casiez, instructeur ULM, pilote remorqueur de PUL depuis Avril 2017

PUL: Swiftlight N°107

Pilote: Jacques Bott, vice champion du monde de PUL classe FAI 2, 1370 heures de vol en Swiftlight, très majoritairement en décollages remorqués

Longueur de la ligne de remorquage spéciale utilisée pour ce vol particulier: 80m (contre 50 en utilisation normale)

Briefing entre les pilotes définissant le programme des essais ainsi que les manœuvres de secours à effectuer en cas d'atteinte de la limite de contrôlabilité, ou de sa perte.

Les trajectoires de chacun des appareils sont enregistrées par 2 GPS embarqués, réglés au taux d'un point par second pour celui de l'ULM, et 3 secondes pour celui du PUL.

Tous les essais ont été réalisés à une vitesse indiquée de 80Km/h, pleine puissance, à l'exception de celui de la descente dans l'hypothèse d'un retour suite impossibilité de largage par le PUL.

Décollage par vent faible de la piste 18 à 09:43TU.

Début des essais en passant 1300m (500m QFE), au dessus de la couche commençant à être convective; donc sans turbulences, le vent étant faible de secteur sud.

Ecart excessif à droite:

Augmentation progressive de l'écart jusqu'à une valeur estimée supérieure à 30°; à cette écart, afin de conserver l'axe de vol, le pilote remorqueur doit afficher une amplitude estimée à 50% du débattement maximum du palonnier à droite, pour un effort physique tout à fait supportable; il a également vérifié le libre débattement de la profondeur. Les tracklogs montrent une valeur d'écart de 49m, soit de l'ordre de 38°.

Ecart excessif à gauche:

Idem, avec peut-être une amplitude inférieure. Les tracklogs montrent une valeur d'écart de 35m, soit de l'ordre de 26°.

Ecart excessif en dessous:

Après avoir contourné le sillage du souffle de l'hélice, le planeur s'est placé en dessous de l'ULM, dans l'axe de vol, puis a progressivement augmenté la valeur de l'écart;

une première stabilisation a été faite lorsque l'ULM était entièrement masqué par l'aile du PUL: à cette valeur d'écart angulaire, le pilote de l'ULM devait appliquer une correction au manche estimée à 30% de l'amplitude maximale, pour un effort physique tout à fait supportable;

Puis l'angle d'écart vertical a été augmenté jusqu'à ce que le pilote remorqueur signale un effort qui devenait pénible; à ce moment l'ULM était à nouveau entièrement visible du pilote du PUL, mais bien au dessus de ses ailes; c'est une situation absolument extrême, dont il est difficilement imaginable qu'elle puisse se produire involontairement; à cette valeur d'écart angulaire, le pilote de l'ULM devait appliquer une correction au manche estimée à 60% de l'amplitude maximale. Les tracklogs montrent une position 44m en dessous de la trajectoire de l'ULM, soit de l'ordre de 33°.

Ecart excessif au dessus:

Après avoir progressivement repris une position normale, le pilote du PUL place ce dernier dans une position relative haute, et augmente graduellement la valeur de l'écart; lorsque l'ULM disparaît en dessous du planeur, l'écart est conservé, le pilote remorqueur constate alors une amplitude de correction entre 5 & 10% du débattement maximum à cabrer, pour un effort très faible; il vérifie également le libre débattement de la gouverne de direction. Les tracklogs montrent une position 22m au dessus de la trajectoire de l'ULM, soit de l'ordre de 16°. Il faudrait refaire cet essai avec un écart latéral permettant au pilote du PUL de voir l'ULM sur le côté afin qu'il puisse augmenter l'écart vertical jusqu'à 30°.

Vol dans le sillage de l'hélice:

Le pilote du PUL se positionne dans le sillage du souffle de l'hélice: le contrôle de la trajectoire devient difficile, presque autant que dans le sillage d'un remorqueur ULM pendulaire; le pilote du Tétrás ressent des à-coups dans la ligne de remorquage.

Essai de mise en descente:

1. Le pilote du planeur se positionne en position basse aérofreins sortis à 100%, ULM juste au dessus du masque des ailes du PUL
2. Il demande par radio au pilote remorqueur de **réduire successivement le moteur** par paliers de régime, les couples de régimes / variomètres sont notés par une tierce personne en écoute radio au sol:

3500tr/min 0,0m/s

3100tr/min -1,0m/s

2750tr/min -2,0m/s

2200tr/min -2,5m/s à ce régime, le PUL ne rattrape toujours pas le Tétras, la pente de descente est de l'ordre 10%

Conclusion: il est possible avec le Tétras de ramener au terrain un Swiftlight, dont le largueur n'aurait pas fonctionné, en effectuant une longue finale sous 5%;

Essai de rupture volontaire du fusible:

Le pilote du planeur se positionne très haut derrière le remorqueur, puis détend la ligne par une mise en descente franche, et, lorsqu'il atteint la position relative normale, sort les aérofreins à fond et simultanément cabre franchement:

Lorsque la ligne se retend, le fusible, taré à 118kg, casse instantanément.

Evaluation en opérations normales de remorquage de PUL

3 remorquages de PUL avec aux commandes des pilotes expérimentés (Jacques Bott et Pascal Lanser) ont été réalisés dans des conditions de turbulences habituelles, Philippe Casiez au commandes de l'ULM:

- le pilote remorqueur s'est rapidement adapté à l'assiette nécessaire pour maintenir la vitesse indiquée de 80km/h, volets au cran 1
 - à cette vitesse le moteur était suffisamment refroidi; *sauf le 21 septembre, où des obturateurs du radiateur, qui avaient été montés pour des vols hors remorquage, n'avaient pas été démontés; il s'agissait du vol d'essai des écarts excessifs, et la température limite a été atteinte en fin de ce remorquage anormalement long, vers 2300m*
 - il n'a pas été constaté de détente du câble lors de la traversée des thermiques, probablement grâce aux bonnes performances en montée
 - les performances en montée à cette vitesse se situaient entre 2,7 à 3,3m/s, vérifié au GPS, soit plus d'un demi m/s de vario moyen de plus qu'avec l'ULM pendulaire de 65CV habituellement utilisé
 - le Tétras semblait plus stable que les ULM pendulaires habituellement utilisés, et donc plus facile à suivre.

En conséquence de ces résultats, il a été décidé de valider l'utilisation du Tétras avec des élèves pilotes de PUL: 15 remorqués ont été réalisés en formation, dont un lâché, le tout sans aucun problème.

Conclusion

Le Tétras s'est révélé être l'un des meilleurs ULM pour remorquer les PUL, parmi tous ceux évalués à ce jour (Phoenix, Dynamic WT9, Ikarus C42, A22, et toutes sortes de pendulaires). Seul le Phoenix le surpasse un peu en performance et semble être encore plus stable.

Il faudra encore évaluer l'écart excessif vers le haut jusqu'à 30°, ce qui sera fait, en s'écartant latéralement du minimum nécessaire, lors de prochains remorqués, par Jacques Bott. Toutefois,

- d'une part, la faible amplitude de correction à cabrer pour un écart de +16° laisse à penser qu'à +30° elle serait d'une amplitude acceptable;
- d'autre part, n'importe quel pilote, même débutant, ne laisserait pas disparaître l'ULM en dessous de son PUL sans rien faire: instinctivement il pousserait sur le manche, ce qui aurait pour premier effet de diminuer la tension sur la ligne de remorquage, et donc soulagerait le pilote remorqueur.

En conséquence, ADPUL valide d'ors et déjà le Tétras pour remorquer les PUL de ses membres, sans attendre le résultat de l'écart excessif haut à 30°.