

Utilisation d'un Turbo-réacteur comme moyen de lancement de Planeur à Envol Autonome

1. Introduction

1.1 Au Congrès de l'OSTIV à South Cerney, l'auteur avait fait une Communication très développée sur «L'Utilisation de Planeurs à Envol Autonomes pour la pratique du Sport du Vol à Voile» (partiellement publiée dans Aéro-Revue Suisse, pages de l'OSTIV en 1967, avec extraits en Anglais, publiée dans «Aviasport», puis tirée à part avec compléments et photos et mise à jour en Avril 1966, avec ensuite additif de prix de revient d'emploi des Planeurs à Envol Autonome biplaces pour l'instruction notamment).

1.2 Ayant examiné les différents moyens de lancement autonome variés, l'auteur concluait en ce qui concerne les Turbo-réacteurs qu'il fallait délivrer un **minimum** de 40 kg de Poussée statique pour un Planeur Monoplace. Or il n'existait pas à l'époque de Turbo-réacteur délivrant entre 30 kg et 100 kg de Poussée.

2. Réacteur Microturbo type «Eclair»

2.1 Depuis la Sté Microturbo a tiré de sa Turbine «Emeraude» de mise en route des Réacteurs Olympus du Concorde un petit Turbo-réacteur pur de 78 kg de Poussée statique proposant de le démontrer sur un Planeur.

2.2 Les Services Officiels mirent alors à la disposition de cette Sté le Planeur à Envol Autonome Fauvel AV 45 No 01, précédemment équipé d'un moteur Nelson H 59 A, seul capable de recevoir directement un réacteur à la place du moteur. L'adaptation fut faite par Microturbo et par Survol.

2.3 Caractéristiques de l'«Eclair» — Turbo-réacteur à simple flux à compresseur centrifuge et chambre de

combustion annulaire. Doté d'une mise en route propre par moteur électrique spécial incorporé actionné par batterie de 24 V, assurant mise en route autonome et réallumages en vol. Ayant les mêmes organes de régulation, de contrôle et de sécurité que les gros réacteurs civils ou militaires. Avec un disjoncteur sur circuit électrique.

Caractéristiques au banc:

- Poussée statique Normale Maximale 78 kg
- Régime Maximal Normal 47 000 t/m
- Température des Gaz (T_4) ainsi 680° C

Réglage de régime par manette de gaz commandant une fuite de pression P_2

- Poids **complètement** équipé 34 kg

2.4 Montage sur Planeur AV 45. Monté sans difficultés à la place du moteur Nelson en ajoutant une tuyère reportant la sortie des gaz à l'endroit où était le moyeu d'hélice. Poids complet avec tuyère pour ce prototype: 36,5 kg dont 5 kg pourraient être gagnés en production, car ici il s'agit d'un premier essai. La batterie de bord 24 V 9 AH pèse 9 kg et ses éléments sont répartis au mieux. Les Services Officiels exigèrent une protection supplémentaire en tôle d'acier inox, ce qui entraîne une surcharge de 9 kg.

2.5 Instruments de contrôle pilote: 1 Thermomètre indiquant la température T_4 . 1 Compte tours électrique gradué en % du régime normal max. de 47 000 t/m.

2.6 Mise en œuvre. Le pilote dispose de: 1 robinet mécanique à la sortie des réservoirs (en plus du robinet électrique d'arrivée au réacteur), 1 disjoncteur, 1 bouton de commande de

lancement actionnant aussi la bobine d'allumage au départ, 1 lampe-témoin de pression d'huile de graissage, 1 manette de commande de régime. Le combustible normal est du TR 0 (= JP 1).

2.6.1 Manœuvre de mise en route: Freiner la roue principale. Placer la manette à plein gaz. Ouvrir le robinet mécanique. Enfoncer le disjoncteur. Appuyer sur le bouton du lanceur jusqu'à «accrochage» de la turbine où régime et T_4 se mettent à monter rapidement, ce qui en outre s'entend bien. Cesser aussitôt d'appuyer sur le bouton (départ en 8 à 16 secondes) et amener la manette au régime réduit. Le Planeur est aussitôt prêt à rouler et décoller.

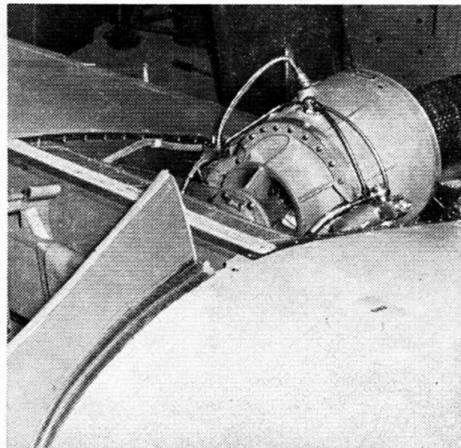
2.6.2 Manœuvre d'arrêt. Tirer sur le disjoncteur. Fermer le robinet mécanique. (A elle seule la fermeture du Robinet mécanique arrête le réacteur en moins de 2 sec.)

2.6.3 Réallumages en vol. Faire simplement dans l'ordre les manœuvres de mise en route (sauf freinage de roue).

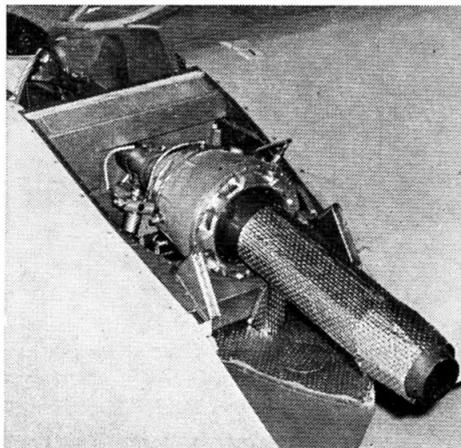
3.1 Résultats et Performances. Equipements supplémentaires: 1 Enregistreur A 20 prêté par le Centre d'Essais en Vol, branché sur batterie de bord et enregistrant: Vitesse sur trajectoire, Altitude, Accélérations, Température T_4 , Régime de rotation de la Turbine. 1 Poste Radio ER type CSF 262 de Planeurs et Avions légers, entièrement transistorisé et alimenté sur batterie de bord. Thermomètre de Température extérieure.

3.2 Les vols d'essais et de mesures ont été effectués par l'auteur. Les performances sont abaissées par rapport aux prévisions basées sur les 78 KP au banc parce que avec capots en place

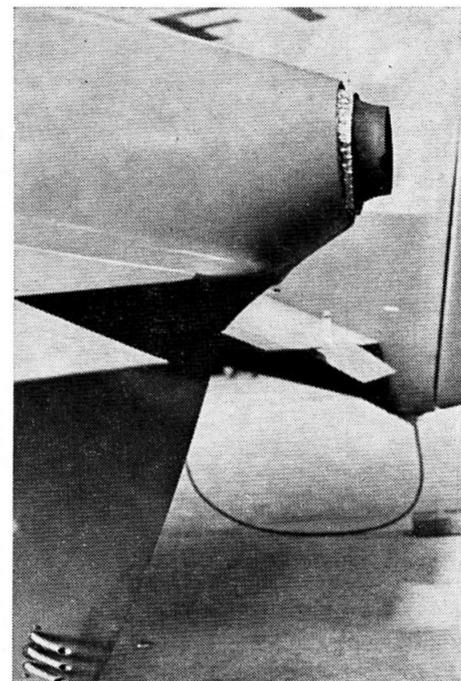
Trois quartiers avant montrant entrée d'air à compresseur.



Trois quartiers arrière montrant la tuyère et sa protection.



La sortie de tuyère.





Turboréacteur «Eclair» monté sur le Planeur AV 45

se vidant pas complètement par suite d'un déséquilibre d'écoulement (qui ne se produisait pas avec le moteur Nelson qui consommait bien moins).

3.4 Performances comparées avec celles à moteur Nelson: La comparaison n'est pas directe car les poids au départ n'étaient pas les mêmes avec le Nelson, soit 315,5 kg avec hélice à mise en drapeau et 306,5 kg avec hélice bois à pas fixe, ce qui donnait: Décollages **sur grilles** 80 m et 70 m, Montées 4 m/s et 4,30 m/s à 73 km/h.

3.5 Performances moyen de lancement stoppé:

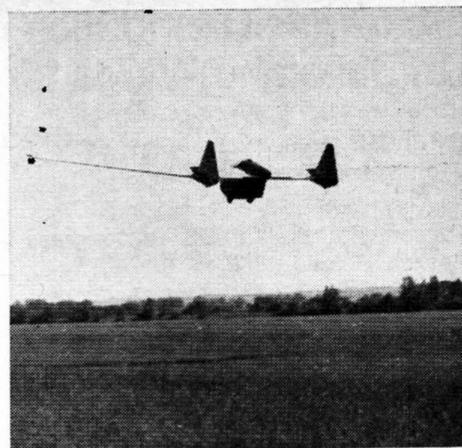
	«Eclair»
Vz min. de descente	0,80 m/s à 75 km/h
Finesse Maximale	29 m/s à 86 km/h
	Hélice en drapeau
	0,82 m/s à 73 km/h
	27 m/s à 85 km/h
	Hélice pas fixé
	0,85 m/s à 72 km/h
	25 m/s à 83 km/h

Les différences de Vz sont moins accentuées qu'on ne s'y attendrait parce que les poids résiduels ne sont pas les mêmes dans les 3 cas, avec réacteur «Eclair» on n'a gagné que 2 cm au lieu de 4 à cause du poids plus élevé du à 9 kg de tôles pare-feu supplémentaires et 3 à 6 litres de kérosène résiduel et 25 kg d'huile crochet de remorquage. Avec hélice en bois à pas fixe on perd moins par rapport à l'hélice en drapeau par suite d'un poids plus réduit et d'un arrêt vertical d'hélice laissant un pale masquée en partie dans le sillage du fuselage en même temps que le moyeu resté masqué par le capot.

Pour la finesse il y a dans les 3 cas le fait que, moyen de lancement arrêté, les ouïes d'entrées d'air ne sont pas rétractables sur ce premier prototype maintenant agé de 8 ans.

4. **Comparaison** d'emploi des Turbo-réacteurs et des Moteurs à pistons sur Planeurs. Déjà avec la poussée réduite à 68 KP les résultats obtenus sont très intéressants. Ils apparaissent être les meilleurs obtenus sur Planeurs jusqu'à maintenant. Et le turboréacteur «Eclair» est le seul sur Planeur à mise en route indépendante permettant en outre les réallumages en vol, qui ont déjà été pratiqués maintes fois. Ces essais confirment l'auteur dans son opinion exposée à South Cerney que les Planeurs à Envol Autonome doivent être suffisamment puissants — qu'il s'agisse de réacteurs ou de moteurs à pistons — pour décoller court et monter vite puis arrêter.

4.1 Les turbo-réacteurs sont plus chers que les moteurs à pistons. Avec équipement très simplifié et construction en série suffisante les prix baisseraient considérablement. Leur consommation est très élevée avec un carburant bon marché.



Planeur Fauvel AV 45 avec Turboréacteur «Eclair».

il y a une perte d'environ 10 kg de poussée statique due au fait que les entrées d'air existantes utilisées, même en les améliorant, ne permettent pas un bon guidage de l'alimentation en air de la turbine dont la bouche se trouve trop loin latéralement et trop près longitudinalement des entrées d'air. Il est évident qu'une adaptation permettant une bonne alimentation serait réalisée en production. Néanmoins les vols avec 68 kg de poussée seulement ont donné des résultats très satisfaisants.

Toute la première tranche d'essais et mesures se déroula du 22 Juin 1967, date du premier vol, à fin Juillet, par des températures au sol entre 29° et 32° C.

Tous les vols furent faits avec le plein complet de Kérosène: 17 + 17 = 34 litres soit au poids total de 327,5 kg. Malgré les caractéristiques propres aux réacteurs défavorables au décollage et demandant une vitesse sur trajectoire de montée plus élevée, on obtint:

- Décollage sur terrain en herbe mauvais de Toulouse-Lasbordes: 160 m (correspondant à environ 120 m sur piste en dur).

- Franchissement: 15 m à 350 m du point de départ

- Montée à 3000 m: 15 minutes.

- Montée près du sol: 4 M/S à 120 km/h sur trajectoire.

- Vitesse maximale en palier: supérieure à 225 km/h à 800 m, ce qui est secondaire, mais confirme la faible traînée du Planeur, malgré roues peu carénées, crochet de remorquage extérieur.

3.3 Rappel de Caractéristiques

Géométriques du Planeur utilisé:

Envergure 13,74 m, Surface 15,95 m², Longueur 3,59 m, Allongement 11,84.

Poids au décollage: 350,2 kg; Poids résiduel réacteur stoppé: 327,5 kg en notant qu'il reste 2,5 à 3,5 kg; de Kérosène quand le réacteur s'arrête de lui même, les anciens réservoirs ne

4.2 Les moteurs à pistons sont actuellement bien plus économiques d'achat et d'emploi, mais les hélices à mise en drapeau ou repliables, qui pénalisent peu les performances sont chères, ainsi que les transmissions quand elles sont nécessaires. La SARL «SURVOL» a entrepris avec la collaboration de l'ingénieur de Coucy un moteur **4 temps** très léger de très faible encombrement et démultiplié 1/2 nommé «Pygmée» et équipé d'un démarreur électrique, spécialement pour Planeurs, et aussi pour Avions Légers et Autogyres légers... 40-50 CV qui pourra équiper les AV 45, et l'AV 48 (perfectionnement de l'AV 45, avec profil Wortmann et fuselage en plastique à avant laminaire) avec hélice repliable, ainsi que le biplace AV 221 à moteur tractif avec hélice à mise en drapeau ou à pas fixe.

L'AV 48 prévu pour une finesse max. de 34 hélice repliée pourrait passer à 37-38 avec réacteur en adaptant le fuselage pour celui-ci donc avec hauteur très diminuée.

4.3 Pour les Planeurs classiques empennés le réacteur devrait être rétractable dans le fuselage avec empennage en «V».

5. **Conclusion.** Pour les hautes performances, c'est le réacteur qui donne le plus de finesse et d'élégance, pourvu qu'on ait comme avec l'«Eclair» une poussée suffisante pour décollage court et montée rapide.

Pour l'emploi le plus économique, particulièrement pour l'école de début et pour les retours d'épreuves, c'est le moteur à pistons à **4 temps** de très faible poids et encombrement, à démarreur électrique et relativement puissant qui l'emportera.

A cause de leurs caractéristiques propres et de leurs différences, ces deux moyens de lancement de Planeurs devraient se développer parallèlement, car ils se complètent réellement sans nullement s'opposer. Charles Fauvel