ESSAIS des HELICES E-PROPS

Comme la plupart des hélices, les E-PROPS sont testées afin de répondre aux exigences des normes aéronautiques et de s'assurer que les produits fournis sont les plus fiables possibles.
E-PROPS a souhaité aller bien au-delà des exigences habituelles, et proposer des hélices en constante amélioration et toujours plus sûres.

Pour cela, le bureau d'études de la société a développé des moyens d'essais que l'on trouve rarement chez les héliciers dans l'aviation légère : Data Acquisition System pour enregistrer les performances en vol (MERLIN), moyen de mesure des contraintes subies par l'hélice durant le vol (ELIAS), nombreux bancs d'essais sol instrumentés.

Les avions de l'entreprise permettent de faire les campagnes d'essais en vol de tous les modèles d'hélices et des prototypes, depuis l'aérodrome de Sisteron-Vaumeilh (LFNS).

En 2020, E-PROPS a embauché un pilote d'essais, Samy Dupland, pour mener tous les tests vol et sol.

1 - Essais au sol

Tous les modèles d'hélices E-PROPS sont soumis à de nombreux essais pour s'assurer de leurs performances, de leur tenue mécanique en fonctionnement et de leur adéquation aux moteurs pour lesquels ils sont conçus. En effet, pour chaque nouveau modèle, il est nécessaire de confronter les calculs et la réalité physique.

Des essais ont également été menés en soufflerie, lors de développements d'E-PROPS spécifiques pour les drones. Ces essais sont confidentiels et ne peuvent pas faire l'objet de communications. Ils ont permis de vérifier de nombreuses hypothèses et d'enrichir le logiciel LUKY.

Plusieurs vidéos d'essais sol sont disponibles sur la chaîne Youtube E-Props :
https://www.youtube.com/c/eprops

2 - Essais en vol

L'équipe E-PROPS mène des essais en vol sur ses propres avions et ULM, ainsi que des essais avec ses partenaires et clients.
Ces essais sont réalisés pour vérifier les paramètres et les performances des hélices, et pour valider les exigences de certification (ASTM, EASA, FAA).

Les liens vers de nombreux rapports d'essais se trouvent dans les commentaires des hélices dans le catalogue E-Props.

3 - Moyens d'essais sol

- Banc d'essais instrumenté hélices pour tests en fonctionnement, avec système de mesure de traction. Un moteur électrique permet de faire des essais comparatifs de bruit d'hélices.
- Banc d'essais en fatigue. Ce banc permet de solliciter l'hélice en carbone par flexion alternée, pour reproduire le couple moteur et ainsi démontrer un potentiel vérifié de l'ensemble moyeu - pale.
- Banc d'essais de traction mécanique : vérin hydraulique 40 tonnes pour les essais de traction et de compression des pales et des moyeux. Ensemble instrumenté pour enregistrement des données.

banc d'essais en rotation / banc de fatigue / banc de traction

4 - Moyens d'essais vol (ULM, MERLIN, ELIAS)

En 2015, l'équipe E-PROPS a acheté un ULM SKYRANGER équipé d'un Rotax 912S 100 cv.
Le SKYRANGER est une bonne machine pour faire des essais sur une plage de vitesse de 30 à 190 km/h.

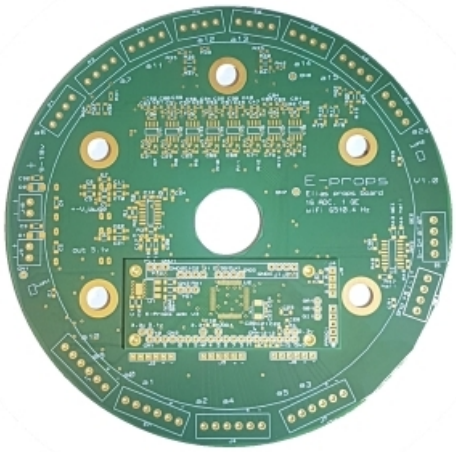
Celui-ci est le "mulet" d'E-PROPS, que nous équipons avec de nombreux systèmes d'enregistrement.

Cet appareil possède une structure "tubes et toile" très simple, qui facilite le montage d'équipements divers, comme par exemple une perche sous une aile pour les mesures de vitesse et d'incidence, un tableau de bord garni de nombreux instruments et caméras, etc..

Une partie du développement des hélices est réalisée avec ce SKYRANGER 100 cv, piloté par Samy Dupland, pilote d'essais E-PROPS.
Une fois validées sur cette première plage de vitesse, nos hélices sont testées sur d'autres ULM – Avions plus rapides, de 200 à 350 km/h.

Le DAU (Data Acquisition System) appelé MERLIN, conçu et fabriqué par le bureau d'études E-PROPS, permet d'obtenir les paramètres suivants à chaque instant du vol:
- traction hélice
- couple hélice
- T°
- pressions statique et dynamique
- régime moteur
- pression et T° d'admission
- valeurs d'incidence et de dérapage

Un système complexe de différents types de capteurs, de cartes électroniques et de jauges de contraintes est intégré dans le moyeu de l'hélice, sur les pieds de pale, ainsi qu'à différents endroits stratégiques de l'aéronef. Pendant le vol, des milliers de mesures sont envoyées en temps réel par liaison Wifi à un ordinateur situé dans l'appareil, ainsi qu'à un afficheur qui permet au pilote d'affiner son pilotage en fonction des paramètres demandés et obtenus.



ELIAS : carte électronique du DAU

Les résultats obtenus sont plus précis et réalistes que des essais en soufflerie, et ils sont obtenus dans un temps très court (le temps du vol). Pour obtenir le même nombre de données, il faudrait des années de campagnes d'essais dans des souffleries. En outre, rien ne remplace les conditions réelles de vol.

Les données sont ensuite intégrées au logiciel LUKY.

Cet ensemble de moyens d'essais et d'analyse (ULM + DAU + logiciel) apporte une aide précieuse aux ingénieurs du bureau d'études E-PROPS.