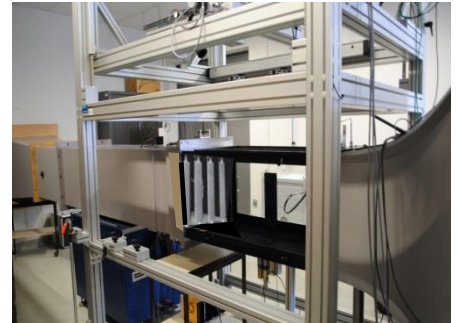


## Mesure des performances aérodynamiques d'une voilure de microdrone sous rafale de vent : analyse de la dynamique de la couche limite transitionnelle.

Responsables : Valérie FERRAND (valerie.ferrand@isae-sup aero.fr)  
Erwin Gowree (erwin.gowree@isae-sup aero.fr)

Laboratoire : Département Aérodynamique et Propulsion, ISAE-Supaero



### Contexte et descriptif du stage

A basse altitude, les conditions météorologiques, mais aussi l'environnement topographique lui-même, sont responsables de fortes fluctuations aérologiques. De par leur domaine de vol, les microdrones sont ainsi particulièrement exposés à la turbulence atmosphérique et aux rafales de vent qui peuvent être d'intensité comparable à leur propre vitesse d'avancement. En outre, les microdrones évoluent dans des régimes d'écoulement où les effets visqueux sont prépondérants, caractérisés par des nombres de Reynolds de quelques centaines de milliers. Dans cette gamme de nombres de Reynolds, la couche limite qui se développe sur la voilure est laminaire sur une partie du profil, ce qui la rend sujette au décollement et donc particulièrement sensible aux perturbations aérologiques. Le décollement instationnaire de la couche limite induit par des perturbations aérologiques engendre des fluctuations d'efforts aérodynamiques importantes rendant le véhicule difficilement contrôlable. Il s'agit ici de progresser dans la compréhension et la prédiction de ces mécanismes instationnaires en vue, à terme, de concevoir des drones robustes aux aléas atmosphériques.

Cette étude s'appuie sur le dispositif expérimental du DAEP de l'ISAE-SUPAERO permettant de reproduire en soufflerie des perturbations maîtrisées de la vitesse d'avancement  $u(t)$  d'intensité et d'étendue spatiale similaires à celles rencontrées par les microdrones au cours de leur vol. Pour de telles voilures évoluant à un nombre de Reynolds et des incidences de vol modérés, la réponse instationnaire des efforts aérodynamiques est liée à la dynamique de la couche limite se développant à l'extrados. L'étude proposée vise à caractériser finement celle-ci en identifiant, en particulier, le comportement instationnaire et le rôle du bulbe de décollement laminaire prenant naissance à l'extrados. L'étude sera menée sur une voilure rigide rectangulaire, de profil NACA0012. La dynamique de la couche limite sera capturée par la mise en œuvre, le traitement et la confrontation de métrologies complémentaires d'anémométrie fil chaud et de Vélocimétrie par Images de Particules haute cadence (Time Resolved PIV).

**Lieux du stage :** Département Aérodynamique et Propulsion, ISAE-Supaero

**Durée du stage :** 5 à 6 mois entre février et septembre 2023.

**Profil recherché :** Etudiant en école d'ingénieur, ou en M2R, spécialité mécanique des fluides/aérodynamique avec bonne maîtrise de matlab pour assurer le traitement des données.