

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS-2025-42**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. : DTIS/M2CI & RIME

Tél. : 05 62 25 26 40

Responsable(s) du stage : Briec Danet, Julie
Gauvrit-Ledogar, Claire Sarrat, Thierry Lefebvre

Email : briec.danet@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Conception et Optimisation des Systèmes

Type de stage : Fin d'études bac+5 Master 2 Bac+2 à bac+4 Autres

Intitulé : Conception avion sous contraintes environnementales

Comme tous les secteurs d'activité utilisant des combustibles fossiles, l'aviation émet des gaz à effet de serre responsables du changement climatique global, notamment par la combustion du kérosène. Les dernières publications scientifiques estiment que la contribution de l'aviation serait non négligeable (de l'ordre de 3.5% en 2011 selon Lee et al., 2021), en raison des effets du CO₂ émis par les moteurs mais aussi d'autres effets dits « non-CO₂ » (émissions de NOx et d'aérosols, formation de traînées de condensation).

Actuellement, les outils de conception avion sont principalement basés sur des critères économiques, principalement liés à la consommation de carburant et la masse de l'appareil. Dans un contexte de décarbonation de l'économie, il apparaît nécessaire que l'aviation réduise également son impact sur le climat. Pour cela, il faut pouvoir intégrer des critères d'impact environnemental et climatique potentiel des appareils dès leur conception, à partir d'outil d'évaluation adaptés.

Le stage propose de poursuivre le développement du module d'évaluation de l'impact climatique AECCI¹ associé à l'outil de conception avion, FAST-OAD², afin de rendre le processus de conception des aéronefs plus pertinent.

L'outil AECCI¹, développé à l'ONERA, permet de calculer les émissions et de prédire la formation de traînées de condensation le long d'une trajectoire pour un appareil donné. Il vient compléter l'évaluation de performances issue de l'outil de conception FAST-OAD², co-développé avec l'ISAE, en utilisant des données d'émission moteur issues de la base OACI, et des données météo issues des réanalyses ERA5 (ECMWF³). Son développement modulaire en Python permet l'utilisation des méthodes et outils de MDAO disponibles à l'ONERA, pour parvenir à une évaluation globale des concepts avions étudiés, qu'ils soient classiques ou innovants.

Dans le but d'améliorer la fiabilité et la pertinence des critères d'impact environnemental et climatique, le stage propose :

- L'implémentation d'un modèle moteur plus fin (p-cycle par ex) pour l'évaluation des émissions de polluants ;
- L'amélioration du modèle de formation des contrails par la prise en compte des émissions d'aérosols ;
- L'utilisation des outils de MDAO pour mener :
 - des études de sensibilité afin d'identifier les variables et paramètres de conception déterminants pour la réduction de l'impact environnemental du concept étudié ;
 - L'optimisation de l'aéronef selon des contraintes et/ou objectifs liés en particulier à l'impact climatique.

¹AECCI : Aircraft Emissions and Contrails for Climate Impact / ²FAST-OAD : Future Aircraft Sizing Tool – Overall Aircraft Design
³ECMWF : European Centre for Medium-Range Weather Forecasts

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Non

Méthodes à mettre en oeuvre :

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique | <input type="checkbox"/> Travail de synthèse |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input type="checkbox"/> Travail de documentation |
| <input type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : Non

Durée du stage : Minimum : 5 mois Maximum : 6 mois

Période souhaitée : 2025

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Ecoles ou établissements souhaités :

GEN-F218-4