

## Soutenance de thèse

**Vincenzo PALLADINO** soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'équipe d'accueil doctoral ISAE-ONERA ACDC et intitulée «*Méthode de conception pluridisciplinaire appliquée à un avion régional à faibles émissions*»

**Le 23 mars 2023 à 14h00, salle des thèses, ISAE-SUPAERO**

devant le jury composé de

Mme Valérie POMMIER-BUDINGER	Professeure ERE ISAE-SUPAERO	Directrice de thèse
M. Panos LASKARIDIS	Full professor Cranfield University	Rapporteur
M. Frank THIELECKE	Full professor Technische Universität Hamburg	Rapporteur
M. Stéphane BRISSET	Professeur Ecole Centrale de Lille	
Mme Nathalie BARTOLI	Directrice de recherche ONERA	Co-directrice de thèse
M. Emmanuel BÉNARD	Professeur associé ISAE-SUPAERO	Co-encadrant de thèse

**Résumé :** L'un des plus grands défis du secteur de l'aviation au cours de la dernière décennie a été le développement de véhicules "plus verts", qui présentent de faibles émissions de CO<sub>2</sub> et de NO<sub>x</sub>. La Commission de l'Union européenne, en collaboration avec les acteurs de l'industrie aéronautique, a fixé des objectifs ambitieux à atteindre d'ici 2050. Pour cela, une approche innovante dans les technologies de propulsion et la conception des avions est nécessaire pour atteindre les objectifs de réduction. L'objectif de cette thèse est d'identifier des architectures propulsives alternatives pour réduire la consommation de carburant des avions et les émissions de CO<sub>2</sub>. En particulier, le présent travail se concentre sur la conception d'un avion régional de 70 places dans le but de fournir les outils, les méthodes et les résultats à utiliser comme base crédible pour évaluer le potentiel des technologies de propulsion à faibles émissions sur le transport d'avion régional. Après une première enquête sur les technologies, les architectures propulsives les plus prometteuses avec différentes sources d'alimentation et différentes architectures sont identifiées. Ensuite, un processus de conception d'avion multidisciplinaire adapté à la conception d'un avion régional avec une technologie de propulsion disruptive est développé. Les performances de chaque architecture propulsive sont d'abord évaluées avec des études conceptuelles de haut niveau pour identifier ses principaux inconvénients et avantages. Ensuite, les architectures les plus prometteuses sont évaluées plus en profondeur avec des techniques d'analyse et d'optimisation de conception multidisciplinaires, où des algorithmes d'optimisation sont utilisés pour déterminer les variables de conception de système optimales. Des techniques de gestion de l'incertitude sont également utilisées pour identifier les paramètres incertains, qui ont un impact considérable sur la quantité d'intérêt, afin de déterminer les modèles qui peuvent nécessiter des développements supplémentaires pour améliorer la précision des résultats.

**Mots clés :** HEA, conception avion, hybride

**Summary:** The objective of the PhD is to set-up a multidisciplinary design process that will identify the most promising solution in terms of airframe/propulsion layout and hybrid electric architecture. As for each propulsive configuration different levels of information or different models will be required, there is a true challenge in having a fair and reliable comparison of the results. During the PhD, parameters that will trigger the switch to higher fidelity analyses will be identified based on error analyses and

propagation. Thus, at each down-selection step, the level of fidelity and the quantity of information will be monitored and increased where needed. Finally, the most promising concept for the future Regional Aircraft will be determined.

**Keywords:** HEA, aircraft design, hybrid