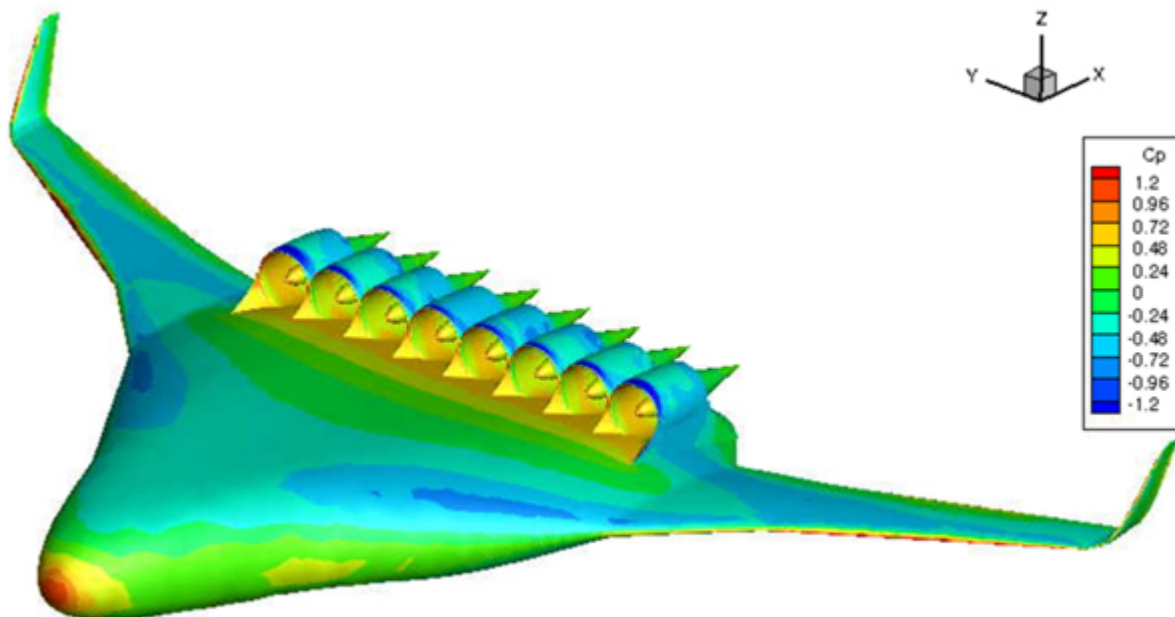


Réduire l'impact environnemental : l'ONERA poursuit l'effort de recherche



L'ONERA continue de structurer sa stratégie dans le domaine de l'aéronautique civile pour adapter son socle de connaissances et soutenir les ruptures technologiques envisagées par les acteurs du secteur. Parmi les thématiques incontournables se trouvent toujours la neutralité climatique de l'aviation commerciale. Zoom sur quelques travaux phares 2024.

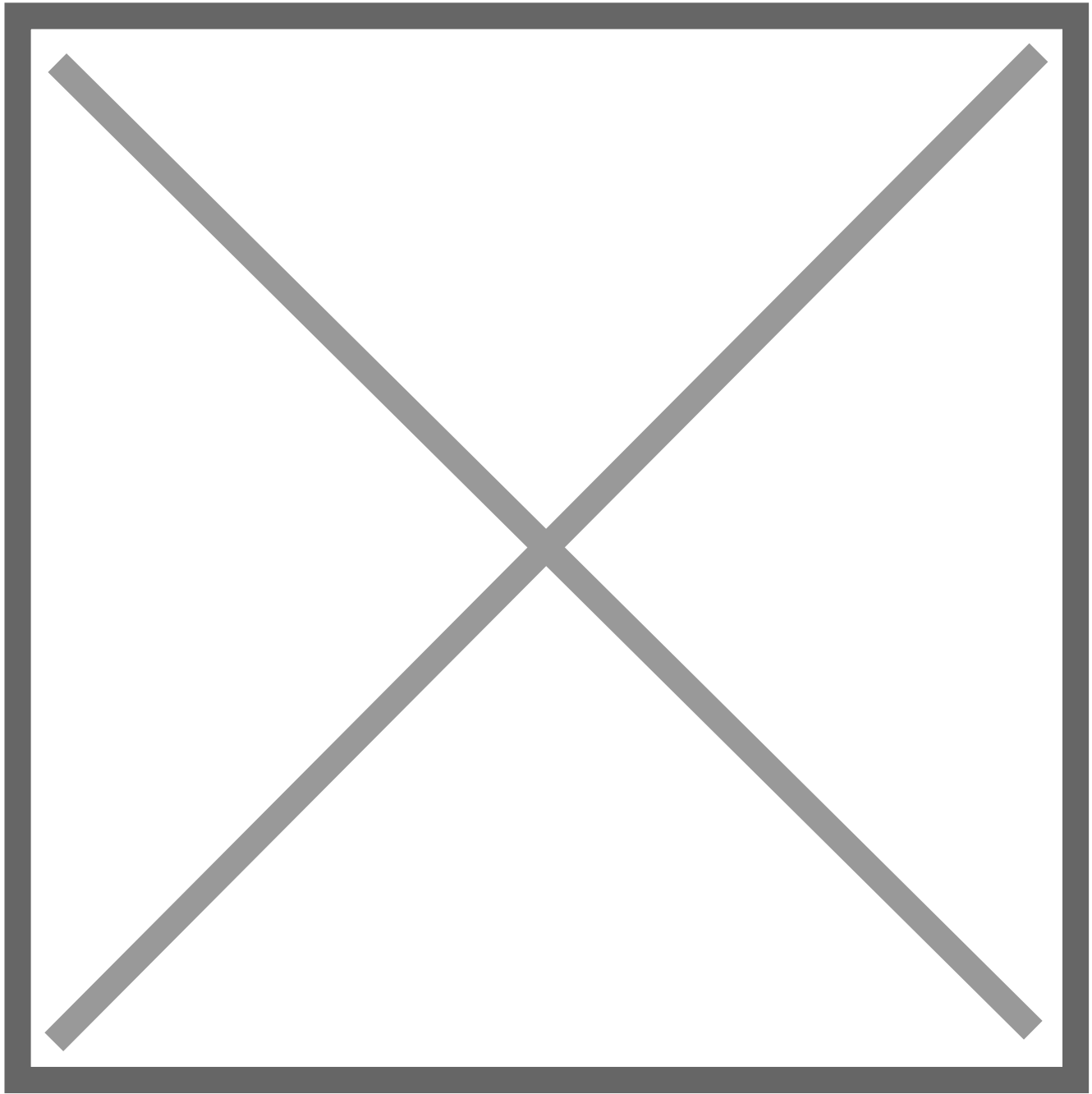
30 avril 2025

Propulsion hybride électrique : dernier workshop pour le consortium européen IMOTHEP

Piloté par l'ONERA et financé par la Commission européenne (programme Horizon 2020), IMOTHEP s'est achevé fin juin 2024, après un peu plus de 4 ans d'activité, qui ont vu 27 partenaires du monde de la recherche et de l'industrie collaborer afin de mieux cerner le potentiel de la propulsion hybride. Les résultats obtenus donnent une image plus précise des missions et configurations d'avions pour lesquelles l'hybridation apporte un bénéfice. Le livrable final inclut une feuille de route pour la maturation des technologies hybrides associées. Le projet a été construit et piloté par l'ONERA, avec une implication de 5 départements scientifiques de l'ONERA.

Aéroélasticité : une première simulation du contrôle de la sensibilité aux rafales d'ailes de grand allongement

L'augmentation de l'allongement des ailes permet une réduction directe de la traînée aérodynamique. Mais cette augmentation de l'envergure de la voilure génère une forte souplesse de celle-ci, dont le comportement aéroélastique doit être maîtrisé. Dans ce contexte, l'ONERA étudie la réponse à la rafale et a développé un laboratoire numérique de simulation aéroélastique, basé sur des méthodes haute-fidélité de CFD (Computational Fluid Dynamics). Dans le projet DGAC MAJESTIC mené en coopération avec Airbus, des calculs d'équilibrage avion, de manœuvres occasionnées par une sollicitation de gouverne et de réponse à la rafale ont été réalisés. Une loi de commande des ailerons externes a permis de réaliser des simulations en boucle fermée de réponse à la rafale, mettant en évidence une réduction du moment de flexion d'emplanture en cours de rafale.



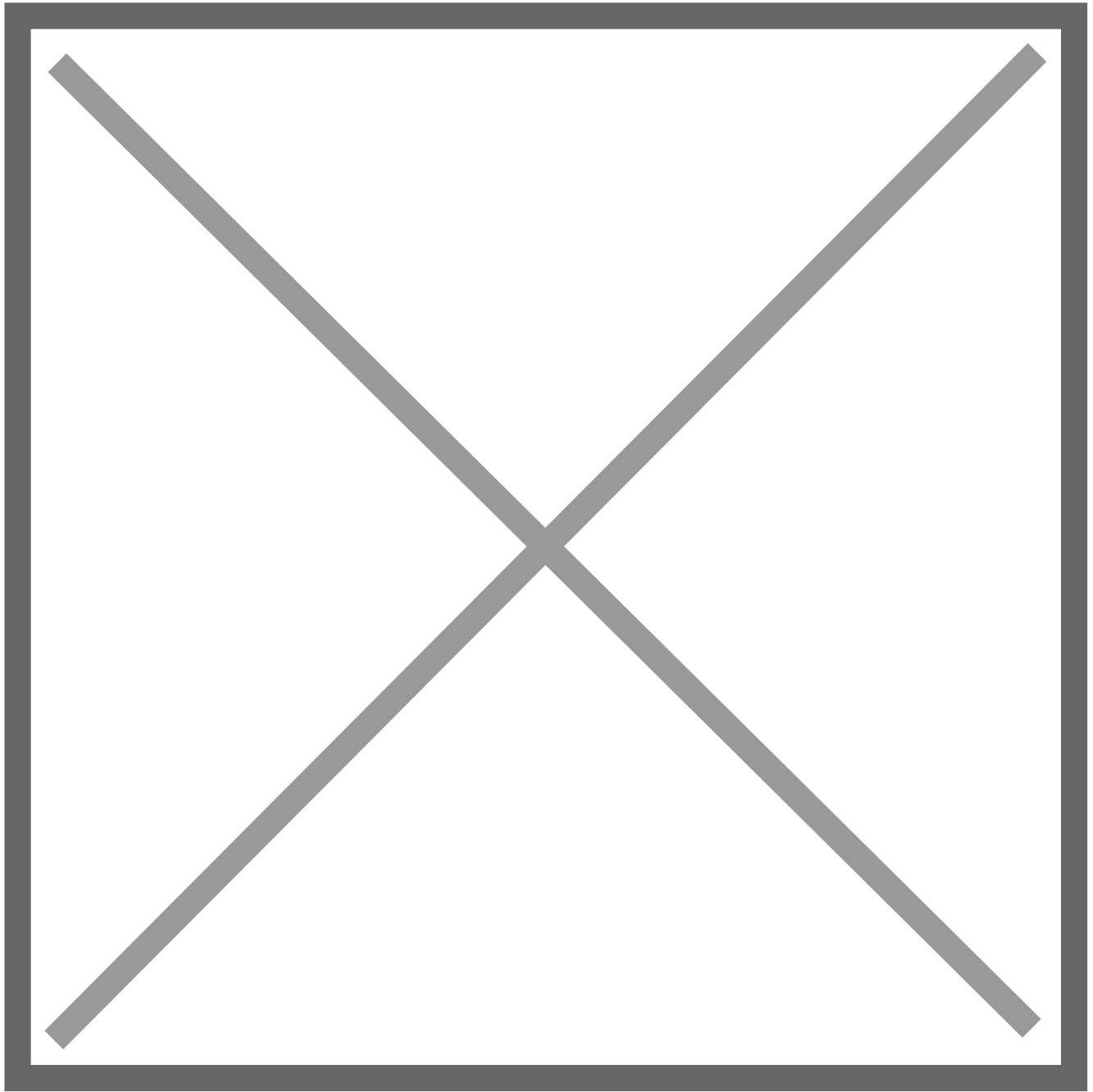
Moteurs aéronautiques : de nouvelles capacités pour caractériser et améliorer la combustion

Des essais très innovants de caractérisation des interactions flamme/paroi dans un foyer aéronautique ont été réalisés en mettant en œuvre la technique de mesure de fluorescence induite par plan laser appliquée au radical OH.

Les essais ont démontré la capacité du banc LACOM de l'ONERA à étudier ces interactions dans des conditions de fonctionnement réalistes, afin de fournir des données indispensables à l'amélioration des modélisations intégrées dans les codes de combustion.

Anticiper les risques liés aux futurs avions avec open-fans

L'ONERA contribue à la sécurité des avions du futur motorisés par open-fan en étudiant les problématiques de perte de pale et de blindage du fuselage. Des simulations numériques ont permis de prévoir les zones possibles d'impact d'une pale détachée sur le fuselage, afin d'identifier la partie du fuselage à renforcer et ainsi rendre l'avion robuste. Ces simulations comportent une innovation par rapport à l'état de l'art : la prise en compte des efforts aérodynamiques dans la prévision de la trajectoire de la pale détachée. En parallèle, l'ONERA définit des blindages pour renforcer la structure des tronçons de fuselage et ainsi limiter les risques associés à ce type d'impacts. Cette activité est conduite dans le projet CLEOPATRA cofinancé par la DGAC, dont l'un des objectifs majeurs est l'étude de l'intégration de la motorisation open-fan sur avion.



Campagne d'essai du SFD à propulsion distribuée : premier vol réussi !

Le 2 mai 2024, le démonstrateur à échelle réduite, le SFD (Scaled Flight Demonstrator), version réduite d'un avion de transport commercial, équipé d'une propulsion électrique distribuée (6 hélices électriques réparties à l'avant de l'aile), a effectué le premier vol d'une campagne d'essai, visant à maîtriser les risques inhérents à cette nouvelle configuration propulsive. Le but : analyser plus finement son comportement dynamique en vol, afin de comprendre les avantages de cette technologie de propulsion électrique distribuée pour les avions commerciaux. Ce SFD développé dans

le cadre du partenariat européen Clean Sky est un banc d'essai pour l'étude des futures technologies de rupture. Les essais en vol se sont concentrés sur les aspects dynamiques, ce qui a permis de valider les prédictions du comportement de l'appareil ainsi que les algorithmes de contrôle et le contrôle de l'avion par la poussée différentielle développés par l'ONERA. Financé dans le cadre de la plateforme LPA (Large Passenger Aircraft) de CleanSky, les partenaires de ce projet sont l'ONERA, Airbus, NLR, CIRA et TU Delft avec le soutien d'Orange Aerospace.

Vers des structures architecturées ultralégères

Le projet interne ONERA STARAC (S**TR**uctures **A**rchitecturées **A**Cves) explore le potentiel de structures architecturées constituées de motifs élémentaires répétitifs assemblés pour la conception de structures aéronautiques ultralégères. Cette technologie est d'un grand intérêt en raison de son caractère d'intégration multi-échelle, couvrant les matériaux architecturés à petite échelle jusqu'à la structure primaire de l'aéronef. Après divers prototypes réalisés par impression 3D, un premier concept de structure architecturée composite a été conçu par l'ONERA. Les premiers essais mécaniques ont permis d'étudier le comportement du motif élémentaire périodique : des caméras optiques ont permis de mesurer les champs de déplacements tridimensionnels. Une technique de post-traitement d'images a été développée afin de favoriser la compréhension du rôle des assemblages. Ces résultats seront de grande importance pour la simulation numérique du comportement mécanique de ces structures qui pourraient révolutionner la conception des futurs aéronefs.

