

IMPACT CLIMATIQUE

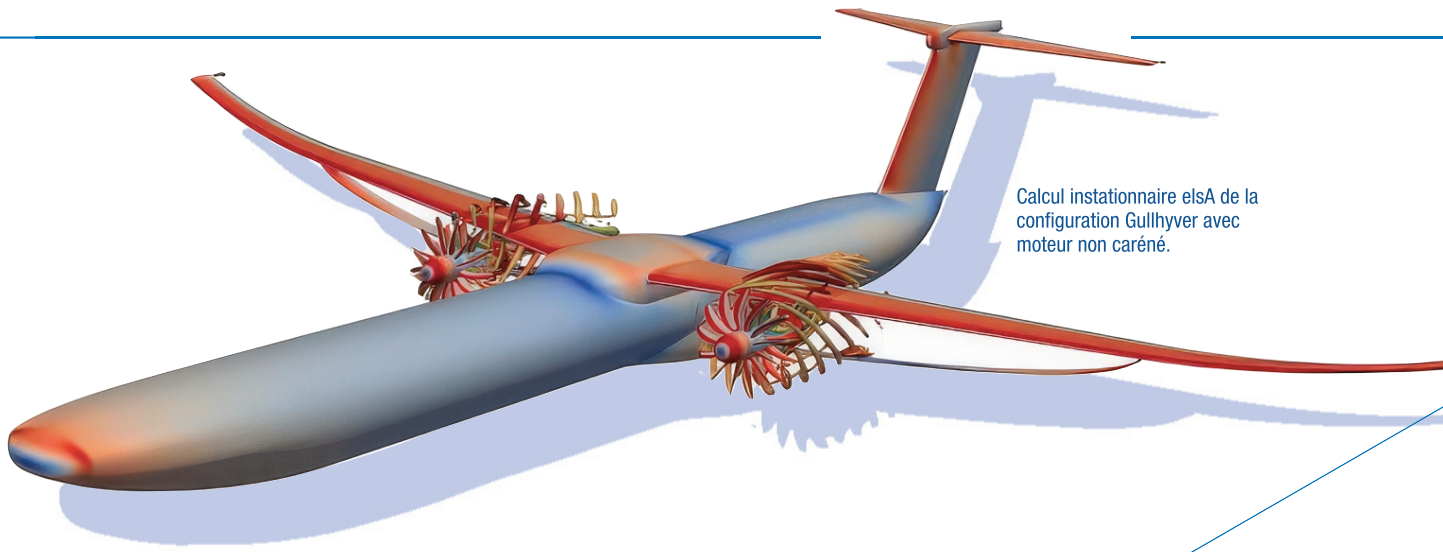
OPEN FAN ET VOILURE À GRAND ALLONGEMENT GULLHYVER



La réduction de l'impact climatique de l'aviation exige l'introduction de technologies de rupture. Deux innovations majeures pour la prochaine génération d'avion commerciaux sont l'open-fan, ou turboréacteur à soufflante non-carénée, et l'aile à très grand allongement. La recherche de l'efficacité énergétique maximale nécessite de plus une optimisation poussée et des outils de conception de très grande précision.

LA CONFIGURATION GULLHYVER

Cette configuration propose l'utilisation d'un open-fan, et une voilure haubanée de très grand allongement, conçue par l'ONERA. L'obtention des performances maximales suppose une intégration optimale du système propulsif à la cellule de l'avion et la prise en compte des interactions qu'elle génère.



Calcul instationnaire elsA de la configuration Gullhyver avec moteur non caréné.

OPEN FAN

- Enjeu : la maîtrise des émissions sonores alors qu'aucun carénage ne permet d'absorber le bruit généré par la soufflante.
- Atouts ONERA : les **simulations numériques** avec le code elsA, développé à l'ONERA pour la simulation en aérodynamique et en aéroacoustique, associées à des approches **d'optimisation multidisciplinaires (MDO)**, ont permis de réduire le bruit généré par la soufflante de plusieurs dB tout en améliorant la performance aérodynamique de 2,5%, qui s'avère essentielle à l'atteinte des objectifs d'efficacité propulsive visés en croisière.

Les derniers développements du code elsA ont également permis la simulation complète du moteur installé avec pales tournantes, une simulation mettant en œuvre 123 millions de mailles et dont la réalisation est rendue possible par les performances HPC sur un ordinateur à 49280 cœurs de calcul. Elle représente un total de 10000 heures CPU qui ont pu être réalisées avec un temps de restitution de 28 heures sur 357 cœurs de calcul.

AILES DE GRAND ALLONGEMENT

- Enjeu : du fait de sa très grande envergure (à surface alaire identique), l'aile à grand allongement pose des problèmes de souplesse et de reprise des efforts aérodynamiques. L'**aile haubanée** étudiée par l'ONERA est une solution pour concilier les différentes contraintes. Un point critique est la jonction entre le hauban et la voilure.
- Atouts ONERA : l'ONERA met en œuvre ses compétences en **modélisation** et en **simulation numérique**. Pour limiter la traînée et éviter l'apparition de vibrations, le savoir-faire et les outils développés par l'ONERA ont permis, par un processus de conception détaillée, d'éliminer les décollements aérodynamiques ou l'apparition de zones supersoniques au niveau du raccordement, point crucial pour l'optimisation des performances.

AWATAR : AGIR À L'ÉCHELLE EUROPÉENNE

Dans le contexte européen, la maturation des technologies GULLHYVER se poursuit avec le projet AWATAR (Advanced Wing Maturation and Integration) coordonné par l'ONERA au sein programme Clean Aviation. Cette activité vise le développement d'une voilure haubanée à très fort allongement qui possède des parties laminaires aux extrémités ainsi que des systèmes de protection givre avancés et dont l'intégration du moteur de type open fan est optimisée. Afin d'accélérer l'intégration de ces technologies dans les aéronefs de demain, le projet prévoit des simulations haute fidélité, des essais en soufflerie à grande échelle et un démonstrateur sol. Outre la coordination globale, l'ONERA réalisera des essais de flottement laminaire en conditions transsoniques dans la soufflerie S2MA afin de caractériser de manière approfondie et sans précédent ce phénomène. L'ONERA contribuera alors directement via cette étape essentielle à la préparation de la certification des futurs avions de transport.

