

# Modelling Nonlinear Aerodynamics of Lifting Surfaces

## Résultats en bref

### Un nouveau modèle pour revoir la conception de l'empennage horizontal

Un modèle permettant de prédire avec précision les performances aérodynamiques d'un des composants essentiels de tout aéronef pourrait conduire à concevoir des avions plus efficaces et plus écologiques dans un avenir proche.



Les profils aérodynamiques, qui comprennent les ailes, les ailerons, les pales d'hélice et les pales de rotor d'hélicoptère, forment les surfaces qui permettent à un aéronef de voler. Sur un avion classique, le profil aérodynamique est conçu pour tirer parti de l'action de portance positive de l'air circulant autour de l'aile.

Si les forces de portance et de poussée sont supérieures à la gravité et à la [traînée](#), c'est-à-dire la force qui s'oppose au mouvement d'un avion dans l'air, alors celui-ci monte.

«L'aile représente un tiers de la traînée totale d'un aéronef», explique Franco Auteri, coordinateur du projet [MONNALISA](#) rattaché à [l'École polytechnique de Milan](#) en Italie. «L'optimisation de la forme de l'aile est donc essentielle pour les performances de l'avion, car elle permet de réduire la traînée.»

Moins de traînée signifie moins de carburant brûlé et moins de [CO2](#) et d'autres polluants émis dans l'atmosphère.

Le même raisonnement s'applique à la queue. Bien que la surface de la queue d'un aéronef soit plus petite, l'obtention de performances optimales peut également contribuer à l'efficacité opérationnelle.

## **Prévoir les performances aérodynamiques**

L'objectif du projet MONNALISA, financé par l'UE, était de permettre la conception de prototypes avancés d'éléments arrière, ou d'empennages horizontaux, comme on les appelle, en réponse à la demande des principaux constructeurs aéronautiques européens.

«Cette partie de l'avion est essentielle à la stabilité de l'appareil», explique Franco Auteri. «Il s'agit donc d'un composant très important.»

Pour atteindre ses objectifs, le projet MONNALISA a cherché à développer un modèle mathématique simple mais efficace, capable de prédire avec plus de précision les performances aérodynamiques de l'empennage.

L'idée était que ce modèle permettrait aux constructeurs d'effectuer des cycles d'optimisation et de concevoir des aérodynamiques plus efficaces et plus sûres pour les trains arrière des avions.

## **Modèle calibré pour la conception de l'empennage horizontal**

«Nous avons suivi une voie très innovante pour atteindre cet objectif», ajoute Franco Auteri. «Nous sommes partis d'un modèle mathématique fiable et nous l'avons affiné en nous appuyant sur une vaste base de données expérimentales et numériques. Ces données ont été produites dans le cadre du projet MONNALISA.»

Des techniques avancées d'évaluation quantitative de l'incertitude des différents résultats numériques ont été appliquées. Cela a permis à l'équipe du projet de dimensionner son modèle, afin de prédire les performances aérodynamiques aussi précisément que possible.

Elle est ainsi parvenue à développer un nouveau modèle calibré, qui peut être utilisé par les constructeurs pour optimiser la partie arrière des aéronefs. Cela pourrait conduire au développement de nouvelles conceptions d'empennage horizontal à l'avenir.

Un autre résultat, susceptible de se révéler d'une grande utilité pour la communauté scientifique, est la vaste (base de données) qui a été constituée.

«Cette base de données sera mise à la disposition de la communauté scientifique et industrielle», précise Franco Auteri. «Nous considérons la base de données comme un point de référence qui sera utile à l'avenir.»

## Conception innovante d'empennages pour les avions commerciaux

Franco Auteri et son équipe espèrent que les résultats du projet ouvriront la voie au développement de nouvelles conceptions innovantes d'empennage pour les avions commerciaux. Si l'on parvient à surmonter les limites actuelles de la conception, il est possible d'aboutir à des aéronefs commerciaux plus propres et plus sûrs dans un avenir proche.

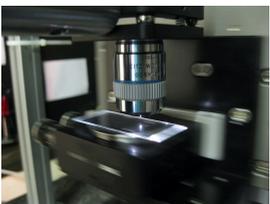
Les prochaines étapes consisteront à intégrer le nouveau modèle du projet dans la boucle de conception des constructeurs aéronautiques, afin de commencer à développer et à fabriquer des trains arrière avancés.

«Il est très excitant de penser que les futurs avions commerciaux pourraient être très différents de ceux d'aujourd'hui et que nous aurons peut-être contribué à ce changement radical», conclut Franco Auteri.

### Mots-clés

MONNALISA, avion, aéronef, aérodynamique, avions, hélicoptère, profils aérodynamiques

### Découvrir d'autres articles du même domaine d'application



[Une innovation laser illumine le secteur des écrans électroniques](#)





Des matériaux non tissés et des vêtements ignifuges à base de mélamine



De nouvelles politiques et des innovations pour dynamiser le secteur européen des produits de la mer



De nouvelles pistes pour l'exploration minière profonde grâce aux données existantes et issues des technologies de pointe



## Informations projet

**MONNALISA**

N° de convention de subvention: 101008257

[Site Web du projet](#)

**DOI**

[10.3030/101008257](https://doi.org/10.3030/101008257)

Projet clôturé

**Financé au titre de**

SOCIETAL CHALLENGES - Smart, Green And Integrated Transport

**Coût total**

€ 1 001 267,50

**Contribution de l'UE**

€ 895 130,00

**Coordonné par**

**Date de signature de la CE**

4 Decembre 2020

POLITECNICO DI MILANO

 Italy

**Date de début**

1 Janvier 2021

**Date de fin**

31 Mars 2023

**Dernière mise à jour:** 24 Août 2023

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/445621-new-model-could-help-overhaul-tailplane-design/fr>

European Union, 2025