

Sécurité aérienne : l'ONERA sur tous les fronts !

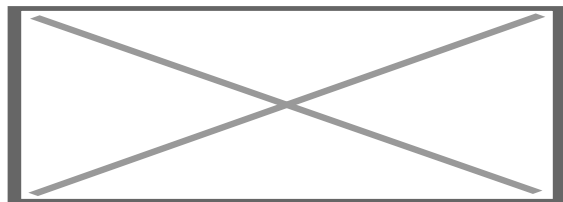


Le transport aérien est l'un des modes de transport les plus sûrs, avec seulement un accident par million d'heures de vol. Cette sécurité repose en grande partie sur un processus rigoureux de certification qui vise à démontrer que les risques liés à la navigabilité des aéronefs sont maîtrisés. Ce processus, long et coûteux (jusqu'à 20 % du coût de développement), est mené entre le constructeur et les autorités (EASA, FAA), et repose sur des preuves issues de l'expérience du constructeur ou d'essais ou de simulations spécifiques.

Bien que l'ONERA ne construise pas d'aéronefs ni ne délivre de certification, il joue un rôle clé dans ce processus. Son rôle est d'étudier scientifiquement les phénomènes physiques associés aux risques et de développer des outils permettant de démontrer leur maîtrise.

23 mai 2025

Comprendre les risques pour mieux les gérer constitue un préalable indispensable pour assurer la sécurité du transport aérien. Mais pour y parvenir encore faut-il comprendre les frusques de l'environnement comme la foudre et le givre, ainsi que les risques liés au vol, comme les crashes et le feu. Pour tout cela, l'ONERA joue pleinement son rôle, tout



ECOUTER LE PODCAST

en réduisant les coûts et les délais impliqués dans la certification des aéronaves. Comment l'ONERA affine chaque jour sa compréhension des phénomènes physiques liés au transport aérien, pour assurer la certificabilité des aéronaves ? C'est tout le sujet de ce nouvel épisode d'On air, les voix de la recherche aérospatiale, avec comme invité, Philippe Beaumier, directeur de programme aéronautique.

L'ONERA classe les risques en 4 catégories :

- Configuration de l'avion : crash, feu, domaine de vol.
- Conduite du vol : commandes, calculateurs, compatibilité électromagnétique.
- Conditions atmosphériques : foudre, givre, turbulences.
- Nuisances : bruit, émissions électromagnétiques.

Pour y répondre, il s'appuie sur le triptyque recherche :

- **Expérimentation** (souffleries, bancs d'essai, installations uniques),
- **Modélisation** (validation de modèles physiques),
- **Simulation** (codes de calcul complexes).

Les conventions PHY : un partenariat ONERA - DGAC

La DGAC qui a pour mission de garantir la sécurité et la sûreté du transport aérien a bien compris que l'ONERA avait un rôle important à jouer dans cette maîtrise des risques. C'est dans cet objectif qu'ont été lancées en 2013 les premières conventions PHY. Financées à 100 % par la DGAC, elles permettent à l'ONERA de mener des recherches amont sur des risques précis.

Elles abordent :

- Des phénomènes physiques spécifiques (foudre, feu, oxydation...),
- Des technologies ciblées (composites, calculateurs multi-cœurs...),
- Des systèmes complets (VTOL, drones, propulsion électrique...).

Chaque convention dure 3 à 4 ans, mobilise plusieurs chercheurs, et partage ses résultats avec l'ensemble de la filière aéronautique.

PHYSICE : comprendre les risques liés au givre

Le givre est une source d'accidents, car il dégrade l'aérodynamique, modifie l'équilibre de l'avion et perturbe les capteurs. L'évolution de la réglementation en 2015 (prise en compte des grosses gouttes SLD jusqu'à 3 mm) a poussé à de nouvelles recherches.

Objectifs : Comprendre la formation du givre sur les surfaces non protégées et réduire les essais coûteux en vol par des outils de simulation.

PHYFIRE : mieux comprendre les risques liés au feu

Avec l'usage accru des matériaux composites et l'arrivée des technologies à forte densité énergétique (électrique, hydrogène), la maîtrise du feu devient cruciale. Les structures doivent résister aux flammes pour permettre l'évacuation en cas d'incendie.

PHYLIGHT : le risque foudre

Un avion est frappé par la foudre environ une fois par an. Les avions modernes utilisent des matériaux composites (ex : A350, B787) bien moins conducteurs que l'aluminium, ce qui complexifie la protection contre la foudre.

Les recherches de l'ONERA ont trois types de retombées :

1. Scientifiques : publications, reconnaissance internationale (coopérations avec NASA, MIT...).
2. Industrielles : outils, logiciels et méthodes transférés aux industriels (Airbus, Safran, Dassault...)
3. Réglementaires : proposition de moyens de conformité à la réglementation, contribution à l'évolution des règles EASA.

L'ONERA prêt pour les défis du futur !

L'objectif de neutralité climatique en 2050 impose des technologies en rupture, comme par exemple les avions à hydrogène. De nouveaux risques émergeront, tels que la fragilisation des matériaux au contact de l'H₂, la sécurité des modes de stockage et la maîtrise de la combustion.

L'ONERA s'y prépare déjà, avec de nouvelles conventions PHY lancées en 2023.

Vous voulez en savoir plus ? Retrouvez cet épisode du podcast On Air, les voix de la recherche aérospatiale ([lien hypertexte vers podcast](#)).

Bonne écoute !