

Intégrer les technologies

Intégration des techniques de réduction du bruit

1. Besoins industriels

Dans le cadre d'une approche équilibrée de la réduction des nuisances sonores autour des aéroports, l'industrie compte à la fois réduire le bruit à la source et optimiser les procédures opérationnelles.

Les progrès à venir résulteront de :

- l'intégration de nouvelles technologies acoustiques,
- l'intégration de technologies permettant d'améliorer l'efficacité et les performances,
- l'utilisation de nouvelles procédures opérationnelles dites « à moindre bruit »,
- l'application de critères acoustiques d'optimisation durant tout le cycle de vie des aéronefs (conception, développement, production, opérations).

L'intégration des techniques de réduction de bruit constitue donc le thème de recherche qui fournira à l'industrie, données, méthodes et outils nécessaires à la réalisation concrète des objectifs.

2. Défis scientifiques

Le périmètre scientifique du thème comprend :

- l'évaluation des technologies pour mesurer les bénéfices en terme de réduction des nuisances sonores, accessibilité des aéroports, compétitivité, et impacts sur les performances, les masses, les coûts, la complexité, et la certification ;
- la simulation de la propagation et du rayonnement acoustique entre les sources et le sol, y compris dans les conduits de nacelle et dans les zones fortement perturbées au voisinage de l'avion et du moteur pour optimiser la configuration des avions futurs ;
- les procédures opérationnelles à moindre bruit pour conduire l'aéronef selon des profils et des trajectoires plus silencieuses en toute sécurité et sans contraindre le développement du trafic ;
- les études pré-normatives de certification acoustique et d'évaluation des nuisances sonores : pour justifier l'évolution et l'orientation des futures normes,
- l'intégration dans le processus de conception multidisciplinaire des modèles représentatifs des aspects évoqués précédemment.

3. Etat de l'art

Les technologies de réduction de bruit et critères de conception silencieuse des moteurs d'avion sont apparues dans les années 70 et la quasi totalité des avions certifiés selon la norme « Chapitre 3 » sont équipés de moteurs à grand taux de dilution installés dans des nacelles traitées acoustiquement. Cependant, jusqu'à la fin des années 80, les critères d'efficacité (performance, masse, consommation, coûts opérationnels) prévalaient pour les choix technologiques et l'optimisation de la conception des aéronefs.

Un effort de recherche considérable a été entrepris au début des années 90, conjointement par les industriels et les organismes de recherche, dans le domaine de la conception silencieuse : des moteurs, des nacelles et des composants les plus bruyants de la cellule (volets hypersustentateurs et trains d'atterrissage). De plus, conscients de la nécessité d'un développement durable du transport aérien, les constructeurs ont donné de plus en plus d'importance au critère acoustique dans leurs processus de conception et de développement.

Ceci permet de produire aujourd'hui des appareils beaucoup plus silencieux, certifiés avec des marges cumulées comprises entre 10 et 25 dB par rapport à la norme « Chapitre 3 ».

Avec la contribution des opérateurs, les constructeurs ont défini des procédures opérationnelles à moindre bruit depuis les années 70. Certaines peuvent être très efficaces mais, du fait de la charge de travail supplémentaire qu'elles occasionnent aux équipages et des contraintes qu'elles peuvent engendrer sur le contrôle aérien, leur utilisation reste limitée à des cas très critiques ou à des heures de faible trafic.

Toutefois, les recherches entreprises depuis la fin des années 90 permettent de mettre en service, sur les avions les plus modernes, des systèmes de contrôle du vol (FMS) capable de piloter automatiquement des trajectoires de décollage optimisées pour réduire le bruit en éliminant certaines des contraintes inhérentes aux premières procédures anti-bruit. De plus, plusieurs projets de recherche en cours sur les procédures d'approche en « descente continue » font apparaître des perspectives très prometteuses dans ce domaine.

4. Résultats attendus

Les progrès réalisés sur les produits les plus récents, en terme de réduction des nuisances sonores, sont encore insuffisants. Cependant, ils font apparaître des perspectives très prometteuses pour atteindre les objectifs « ACARE » en temps utile, à condition qu'un effort de recherche soutenu soit poursuivi notamment dans le domaine de l'intégration des techniques de réduction de bruit.

Ce thème de recherche d'IROQUA devra fournir les capacités techniques nécessaires pour développer des aéronefs capables d'opérer de manière beaucoup plus silencieuse.

Ces capacités permettront aux constructeurs :

- d'intégrer de nouvelles technologies dont la maturité aura été démontrée,
- d'optimiser leurs futurs avions et moteurs dans des configurations nouvelles définies à l'aide de processus de conception où l'acoustique joue un rôle prépondérant,
- d'intégrer des systèmes de contrôle du vol automatisés en communication avec les systèmes de contrôle du trafic pour opérer régulièrement sur des trajectoires à moindre impact sonore,
- d'anticiper et orienter l'évolution des normes acoustiques.

Elles permettront aux organismes de recherche de maintenir et amplifier leurs efforts tant dans les technologies réduisant les nuisances sonores que dans les modèles et outils de prédiction et d'analyse à partir de spécifications solides et établies en relation étroite avec les constructeurs.

Contacts :

Jean Hermetz jean.hermetz@onecert.fr
Pierre Lempereur pierre.lempereur@airbus.com