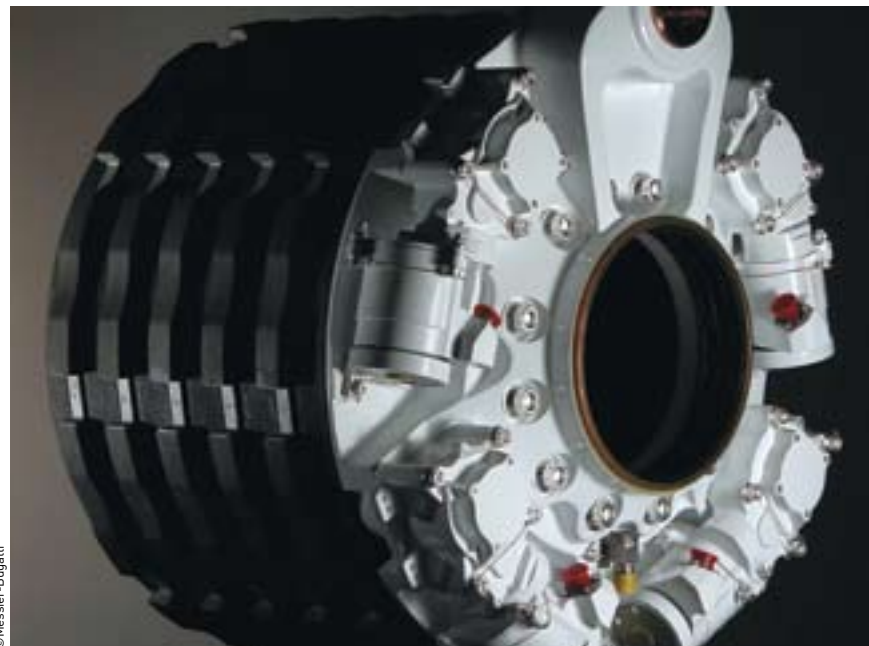


FREINS. Les avionneurs et leurs partenaires mènent d'importantes réflexions sur l'avion plus électrique. Messier-Bugatti est pionnier avec la mise en service du frein électrique, sélectionné par Boeing pour son nouveau 787 Dreamliner.

FREINAGE : LA RÉVOLUTION ÉLECTRIQUE



© Messier-Bugatti

Sécurité oblige, le monde de l'aéronautique aime les solutions éprouvées. Il est donc logique que les innovations ne soient introduites qu'à coup sûr et réservées aux « sauts technologiques » majeurs. Ce sera le cas cet été avec les premiers essais en vol du Boeing 787 Dreamliner, premier programme d'avion commercial à mettre en œuvre la technologie du frein à activation électrique. Une technologie signée

Messier-Bugatti, qui n'en est pas à sa première innovation en matière de freinage : déjà en 1985, la société avait innové avec l'introduction en série des premiers freins carbone sur les Airbus A310-300 et A300-600. En acier ou en carbone, les freins des avions de ligne étaient jusqu'alors actionnés par un système hydraulique. La grande nouveauté du 787 vient de ce que ses freins carbone sont désormais contrôlés par un système électrique.

Le frein électrique s'inscrit dans un mouvement d'électrification progressive des aéronefs, qui vise à s'affranchir de toute autre forme d'énergie à bord (à l'exception, bien sûr, des réacteurs qui produisent cette électricité) et notamment de l'énergie hydraulique. Les avantages sont nombreux. La suppression de l'hydraulique et des équipements associés se traduit par un gain de masse important de l'avion. Les opérations d'assemblage sont également simplifiées. Les opérateurs vont en bénéficier de manière significative : l'augmentation du taux de disponibilité des avions en est le meilleur exemple. Le pilotage électrique permet de faire fonctionner de manière indépendante et modulaire certains composants qui peuvent ainsi se compenser pour mieux garantir le niveau de performance de l'ensemble. Par ailleurs, l'élimination de l'hydraulique supprime les conséquences des fuites : des risques d'incendie sont ainsi supprimés. La maintenance du frein électrique est, elle aussi, simplifiée et moins coûteuse ; les interventions de premier niveau sont facilement réalisées sur avion. En outre, la surveillance de l'usure du frein est directement remontée, grâce à l'électronique, dans le cockpit.

Retenu par Boeing en 2004

« Nous avons lancé les premiers travaux sur le frein électrique au début des années 2000, de notre propre initiative, dans le cadre d'un programme d'application à l'échelle 1 », explique François Tarel, directeur de

MAINTENANCE

UNE STRUCTURE SUPPORT POUR LES COMPAGNIES

Air China, China Eastern, Hainan Airlines, Ethiopian Airlines et Royal Air Maroc sont les premières compagnies aériennes à avoir retenu le frein Messier-Bugatti pour les 787 dont elles ont déjà fait la commande. Pour assurer le meilleur support auprès de ces flottes, la société renforce son organisation mondiale en incluant des stations de réparation des EBAC à Singapour, à Seattle et bien sûr en France d'où s'organise l'ensemble de cette structure support.

3 QUESTIONS À



YVES GALLAND
PRÉSIDENT DE BOEING FRANCE

Quelle est la dimension du défi industriel que représente le Boeing 787, sur lequel travaillent plusieurs filiales du Groupe Safran ?

Yves Galland : Le 787 a été créé en partenariat avec les compagnies aériennes pour répondre aux exigences du nouveau marché mondial : transport des passagers de point à point, dans les meilleures conditions de confort, avec un avion permettant des économies d'exploitation substantielles et contribuant à réduire l'impact environnemental. Le 787 répond à ce défi industriel, avec des matériaux composites qui allègent l'avion, des frais de maintenance réduits, des systèmes plus électriques et un aménagement intérieur entièrement repensé.

Pourquoi Boeing a-t-il fait le choix du frein électrique ?

Le 787 est l'avion le plus électrique du marché. En particulier, c'est le premier avion commercial à faire appel au frein électrique. Ce type de frein présente des avantages de poids, de robustesse, d'économie, autant de paramètres qui vont de pair avec les paramètres spécifiques du 787.

La collaboration avec un partenaire comme Messier-Bugatti dès la phase amont a-t-elle un caractère inédit pour Boeing ?

La vraie nouveauté est d'avoir fait un choix stratégique audacieux, celui du *best of industry**. Une telle aventure industrielle exige de s'associer avec les meilleurs partenaires mondiaux, en l'occurrence Messier-Bugatti, Messier-Dowty et Labinal pour le Groupe Safran. Seul un partenariat très en amont, avec un cahier des charges très exigeant pour les partenaires, permettait la conception d'un avion qui est une authentique révolution technologique.

* « Le meilleur de l'industrie ».

l'activité Roues et freins de Messier-Bugatti. Après avoir percé chez Boeing et gagné sa confiance dans la technologie du frein carbone, quatre ans plus tard, en novembre 2004, Messier-Bugatti est retenu par Boeing comme fournisseur en charge de concevoir, développer et fournir les roues et les freins électriques du 787 (2 roues avant, 8 roues principales et 8 freins)... « À partir de cette date, nos travaux se sont orientés dans deux directions, reprend François Tarel. D'une part, le développement du frein électrique pour le 787 ; d'autre part, l'amélioration de la technologie en continu, pour d'autres applications sur d'autres avions. » Le contrat conclu avec Boeing comprend la conception et la fabrication des freins, mais aussi la conception-réalisation des boîtiers de commande associés (EBAC : Electrical Braking Actuating Controller), mission qui place Messier-Bugatti en position de système intégrateur. « Messier-Bugatti

a mis en application ses compétences de systémier intégrateur en participant dès la phase amont de la conception de l'avion », précise François Tarel.

En amont de la conception

Pour Messier-Bugatti, ce travail de conception des roues et des freins en phase amont est une première qui l'amène à un travail en lien étroit avec Boeing, mais aussi avec les autres fournisseurs de l'avionneur. « Chaque frein est piloté par un EBAC, boîtier électronique placé dans une baie avionique et fortement intégré pour assurer l'interface avec les autres systèmes de l'avion. Le rôle de Messier-Bugatti est d'optimiser cet ensemble EBAC-frein, de l'intégrer avec l'ensemble des systèmes ». L'EBAC fait l'objet d'une collaboration approfondie avec Sagem Défense Sécurité, qui a apporté ses compétences en électronique. Le défi technique est multiple : optimiser l'utilisation de la puissance élec-

EN BREF

LES AVANTAGES DU FREIN ÉLECTRIQUE

Pour l'avionneur Boeing

- Gain de masse.
- Gain sur l'assemblage de l'avion (intégration des équipements).

Pour les compagnies aériennes

- Coûts de maintenance réduits (pas de purge du circuit quand on est amené à intervenir, interventions par module...).
- Surveillance de l'usure du frein depuis le cockpit.
- Disponibilité opérationnelle (une défaillance sur le frein électrique n'impose pas forcément l'immobilisation, contrairement à une panne hydraulique). Un mécanisme de compensation fait le lien entre actionneurs et système d'auto-diagnostic pour maintenir l'efficacité du système.
- Pas de fuite hydraulique, donc pas de risque d'incendie

trique, concevoir un système compact d'actionnement électrique et traiter les problématiques induites par l'électrique, comme la maîtrise de la compatibilité électro-magnétique. « Pour piloter l'ensemble du programme, nous avons mis en place une équipe d'ingénierie à Seattle afin de faciliter les travaux et le support », précise François Tarel.

Le frein électrique du 787 atteint aujourd'hui le terme de son développement. Les roues ont d'ores et déjà achevé leur processus de qualification. La fin de la phase de qualification se termine pour les freins et l'EBAC au mois de juin. Le premier vol de certification aura lieu fin août, ouvrant ainsi la voie au programme d'essais en vol qui se déploiera jusqu'à mi-2008, date prévue pour l'entrée en service du 787. La rupture technologique sera alors consommée, annonçant ainsi la naissance d'un nouveau standard pour l'avenir... ■

P. FRANÇOIS