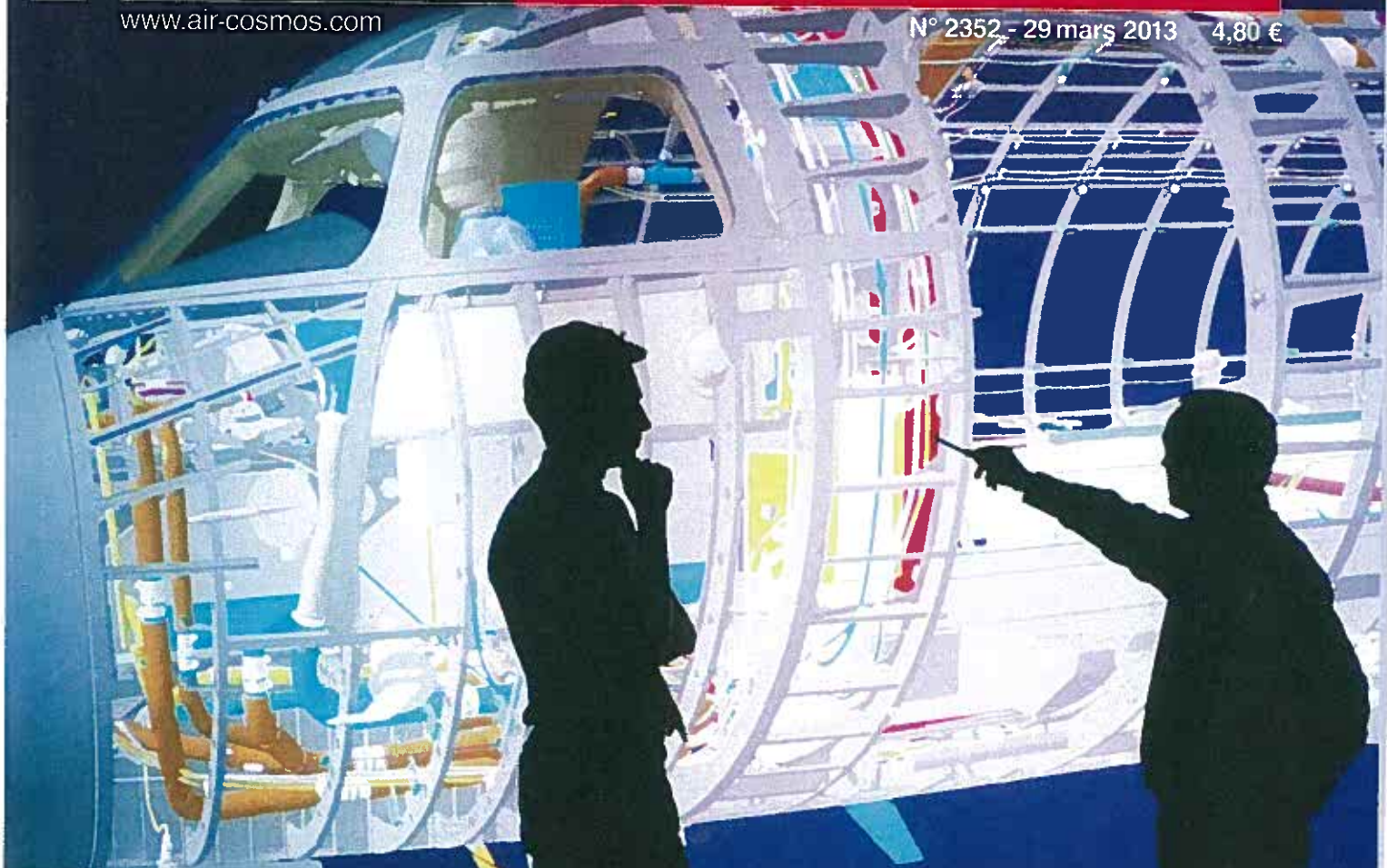


AIR & COSMOS

AIR & COSMOS

www.air-cosmos.com

N° 2352 - 29 mars 2013 4,80 €



Spécial

Recrutement

- Plus de 9000 postes à pourvoir en France
- Comment les entreprises dénichent les perles rares


TECHNOLOGIE
ans les méandres
e la certification
éronautique



INDUSTRIE
L'avenir de Thales
dans les missiles
s'inscrit à Belfast



M 01156 - 2352 - F - 4,80 €



Dans les méandres de



La réglementation exige qu'un avion puisse décoller en toute sécurité depuis une piste inondée. C'est l'objet des fameux essais "piscine".

Clé de voûte de la sécurité aérienne, la certification des avions est un processus complexe et souvent critiqué. Enquête et explications.

L'affaire du Boeing 787 et de ses batteries défaillantes le montre : la certification civile des aéronefs reste un processus compliqué et mal connu. Sur le papier, cela paraît simple. Une autorité étatique s'assure, en concertation avec les industriels de l'aéronautique (avionneurs, motoristes, équipementiers, etc.), que tout nouvel avion mis en service respecte bien les règles de navigabilité garantissant la sécurité des vols. Incluse dans le programme de développement, la certification doit aboutir à l'obtention du Type Certificate (certificat de type), dans le cas d'un avion, ou de l'Engine Type Certificate, dans celui d'un moteur.

Il existe plusieurs agences étatiques. Aux Etats-Unis, c'est la toute-puissante FAA (Federal Aviation Administration) qui assure ce rôle. Cette structure gouvernementale, créée en 1958, est la plus vieille institution en matière de certification aéronautique. Elle a été rattachée en 1966 au département des Transports des Etats-Unis.

En Europe, cette mission a été confiée à l'AESA (Agence européenne de la sécurité aérienne), agence de l'Union européenne, opérationnelle depuis septembre 2003. Auparavant, en Europe, la certification des avions relevait des autorités nationales : la DGAC et la DGA EV en France, la Civil Aviation Authority (CAA) en Grande-Bretagne ou encore le Luftfahrt Bundesamt en Allemagne, entre autres. Aujourd'hui, ces autorités conservent toujours un rôle dans le processus et travaillent de concert avec l'AESA.

Si la plupart des pays se contentent des certifications de l'AESA et de la FAA pour accepter l'immatriculation d'avions sur leur territoire, certains – par souci

de souveraineté et parce qu'ils ont des ambitions aéronautiques – exigent également de certifier, au moins en partie, les appareils. C'est le cas du Brésil, via l'Anac (Agência Nacional de Aviação), du Canada, par l'intermédiaire du Tcac (Transport Canada-Aviation civile), de la Russie avec l'IAC (Interstate Aviation Committee) ou encore de la Chine via la Caac (Civil Aviation Administration of China). Généralement, ces derniers ne demandent pas une recertification complète de l'avion, mais plutôt un droit de regard sur ce qui a été fait par l'AESA et la FAA, avec éventuellement des essais supplémentaires liés aux spécificités des pays en question (conditions climatiques spécifiques, aéroports en altitude, etc.).

Comment ça marche ?

Le top départ d'une certification n'a pas lieu le jour du premier vol. Les discussions avec les autorités débutent bien avant le lancement officiel de l'appareil, afin de déterminer les règlements applicables. C'est cette "base de certifi-

la certification



S. OGNIER

cation" qu'il faut dans un premier temps établir. Dans le cas des avions de transport civils de plus 5 670 kg, le règlement de base s'appelle "CS-25" en Europe et "FAR Part-25" aux Etats-Unis. Au gré d'harmonisations successives, ces deux règlements sont devenus quasiment identiques.

Le problème, c'est que les règlements évoluent en permanence. On peut même dire qu'ils évoluent à chaque nouvel avion ou moteur certifié. Ainsi, avec l'A320, les règlements ont dû être modifiés car il s'agissait du premier avion civil doté de commandes de vol électriques. De même pour l'A380, dont l'une des spécificités est d'être doté de deux ponts, ce qui a nécessité, notamment, d'adapter les règlements relatifs à l'évacuation d'urgence des passagers. D'une manière générale, pour beaucoup des nouvelles technologies développées en aéronautique, la certification est un point qui est discuté très tôt, sous la forme de groupes de travail avec les organismes de certification. Par exemple, les moteurs open rotor, bien que loin d'être en service, font d'ores déjà l'objet

de réunions de travail mises en place par Snecma avec l'AESA et Rolls-Royce, pour travailler sur leur certification. Une fois cette base de certification figée, le postulant doit mener la certification en un temps donné. Cinq ans, dans le cas d'un avionneur ou d'un hélicoptériste. Trois ans, dans celui d'un moteur. La raison : éviter à un constructeur d'avoir à modifier la conception de son appareil à la dernière minute.

Essais réels.

La deuxième phase du processus consiste à planifier la certification, c'est-à-dire à déterminer la "façon de faire". "On peut démontrer un point par un calcul, une simulation ou un essai, explique-t-on à l'AESA, mais en pratique, c'est plus une combinaison de ces trois options qui est utilisée."

Autorités et industriels se mettent alors d'accord sur la manière de répondre à telle ou telle question quant à la sûreté de l'avion. Ainsi, pour l'A380, Airbus et l'AESA ont conclu qu'un essai grandeur nature était nécessaire pour démontrer que l'évacuation de 873 passagers pouvait

QUELQUES REPÈRES...

- **5 000** heures d'essai en vol, en un an et sept mois : c'est ce qu'il a fallu pour certifier l'A380. C'est le plus grand programme d'essais en vol d'Airbus, devant le 787 (4 800 heures, durant un an et dix mois) et l'A400M (4 800 heures, durant deux ans et trois mois).
- **28 septembre 2003** : date de création l'AESA. Elle remplace la JAA (Joint Aviation Authorities), qui regroupait les bureaux spécialisés des différents pays européens.
- **CS-25** : c'est la base réglementaire européenne qui sert à la certification des avions civils, jets ou turbopropulseurs, pouvant transporter au moins 10 passagers et dont la masse à vide est supérieure à 5 670 kg.
- **600** : c'est le nombre de personnes qui travaillent à l'AESA, dont le siège est à Cologne.
- **De 410 000 € à 2,6 M€** : c'est le coût réglementaire d'une certification en Europe, selon la masse de l'avion.

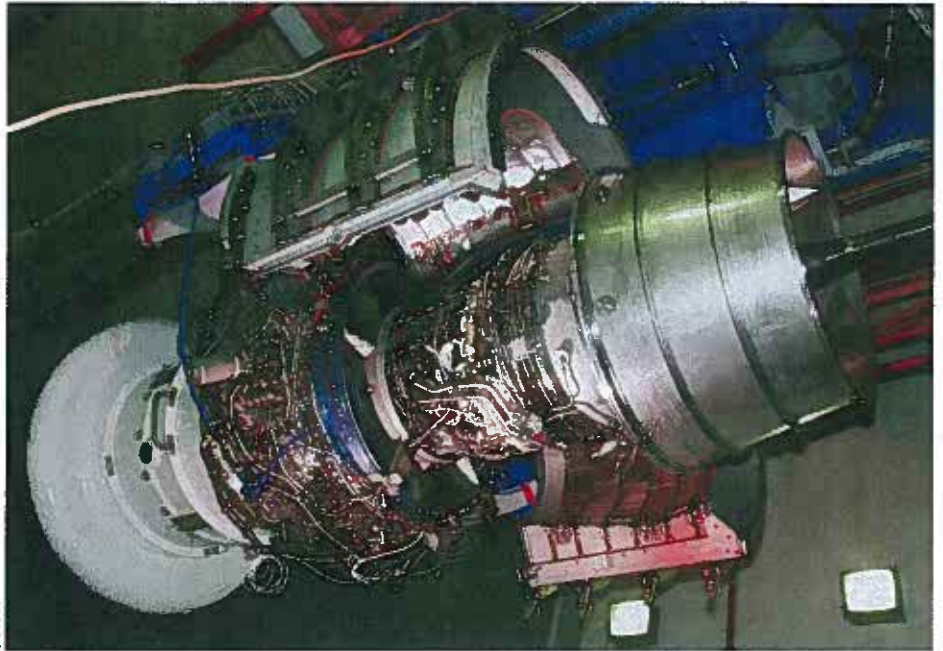
► se faire en moins de 90 secondes. De la même manière, dans le cas de la certification d'un moteur, c'est également un essai réel qui est demandé pour démontrer qu'en dépit de l'ingestion d'un oiseau d'environ 3 kg, le moteur est capable de conserver 75 % de sa poussée.

Stratégie de certification.

Tout cela aboutit aux Compliance Certification Sheet (ou CCS), qui rassemblent toutes les stratégies de démonstration de conformité. Tous ces essais sont ensuite réalisés, en grande partie, avec les moyens du constructeur, sous la surveillance du personnel des autorités de certification. A ce propos, il arrive régulièrement que les autorités fassent voler leurs propres pilotes et ingénieurs d'essai. Ainsi, toujours dans le cas de l'A380, un mois à peine après le premier vol, un pilote de l'AESA prenait les commandes de l'avion pour une série d'essais de performance avec un moteur coupé.

Au final, pour le constructeur, l'objectif est de démontrer que la Compliance Check-List est entièrement couverte et que tous les rapports de certification ont été soumis aux autorités. C'est durant une ultime réunion, baptisée Final Type Board Meeting, que l'autorité remettra au concepteur le précieux certificat de navigabilité.

Mais qu'en est-il aujourd'hui de la procédure de certification ? S'est-elle allongée ? Est-elle encore bien adaptée à des avions et des équipements toujours plus complexes ? Les mésaventures du



Au même titre que les avions, les moteurs reçoivent un certificat de type.

787 sont là pour le rappeler : le processus n'est pas infallible. Dans le cas de l'avion de Boeing, un défaut de conception des batteries lithium-ion est bel et bien passé au travers des mailles du filet (cf. encadré), avec en retour un questionnement légitime des organes de certification.

Il faut aussi savoir que l'AESA attribue à chaque constructeur aéronautique un certificat baptisé DOA, pour Design Organisation Approval. Ce dernier certifie qu'un constructeur est bien capable de concevoir un avion. Sur le plan de la certification, cela implique que les autorités font confiance, et ne vont pas

systématiquement vérifier tous les détails de chaque dossier. C'est en cela que l'AESA se donne un rôle de surveillance générale.

Durcissement.

Pour autant, cela ne signifie pas que le processus s'est assoupli. "D'une manière générale, les autorités de certification sont plus exigeantes à chaque nouveau programme. Elles nous en demandent toujours plus", confie un ingénieur d'un grand avionneur français. "Si le processus n'a pas trop évolué dans son fonctionnement, la réglementation, elle, a évolué en fonction des événements passés et

787 : un futur cas d'école ?

L'affaire des batteries du 787 entraîne légitimement des questions quant au processus de certification. Dans ce cas précis, il est indéniable que le système n'a pas fonctionné comme il aurait dû : pourtant, les batteries défectueuses ont bel et bien été jugées conformes aux exigences de sécurité de la FAA et de l'AESA...

Pour l'heure, il est difficile de pointer les failles. Pour autant, il s'avère que le plan de certification du 787, donc de ses batteries, s'est fait avant la publication de la norme internationale DO-311, publiée en 2008 par le RTCA (Radio Technical Commission for Aeronautics), le comité de standardisation américain. Or, c'est cette norme qui définit aujourd'hui les seuils minimaux de performance de ce type de batteries. Le décalage entre les

travaux de la FAA, qui planchait sur les batteries Li-ion depuis le milieu des années 1990, et ceux du RTCA, pourrait être une des raisons qui a conduit Boeing à surévaluer la robustesse de ces batteries.

L'autre cause est peut-être d'ordre industriel : c'est Thales qui a la maîtrise d'œuvre de ces batteries Li-ion. Pour autant, l'électronicien français n'a qu'un rôle d'intégrateur, puisque c'est le japonais GS Yuasa qui fournit l'électrochimie directement à Boeing, tandis que la partie "électronique de charge" revient à Securaplane, une filiale du britannique Meggitt. D'où, au final, un "éclatement industriel et géographique" qui n'a probablement pas facilité les travaux des enquêteurs de la FAA et de l'AESA. ■

“Les autorités manquent de retours d’expériences”

Trois questions à Laurent Archambault

Avocat au barreau de Paris, cabinet FTPA

La méthodologie des organismes de certification est-elle aujourd’hui bien adaptée à des programmes d’avions toujours plus complexes ?

A l’ère du “tout électrique” et de la concurrence technologique effrénée entre les avionneurs, la rapidité des progrès techniques et technologiques est telle que les autorités de certification (AESA et FAA, notamment) manquent de “retours d’expériences”.

Par ailleurs, il existe un déséquilibre croissant, s’agissant des moyens dont disposent, d’une part, les agences de certification et, d’autre part, les bureaux d’études des avionneurs qui sont largement mieux dotés (en moyens financiers et humains).

Cela a contraint les agences à adapter les procédures de certification en particulier dans le sens d’une délégation partielle au profit des avionneurs qui, ainsi, détiennent un pouvoir d’autocertification, certes, en liaison permanente avec les agences de certification.

Mais l’interdiction mondiale de vol du Boeing 787 conduit à s’interroger sur les procédures de certification ainsi adaptées.

Dans le cas du 787, peut-on parler d’un dysfonctionnement de la procédure ?

Au fond, votre question pourrait être reformulée de la façon suivante : quelles ont été les failles de la procédure de certification dans le cadre de la fabrication du Boeing 787 ?

On peut se demander si l’agence américaine de sécurité des transports (NTSB) n’a pas remis en cause indirectement le processus de certification mené par la FAA ? En effet, le bureau d’études de Boeing affirmait que le risque qu’un incendie provienne de la batterie en question n’était que d’une occurrence pour 10 millions d’heures de vol. Or, il y a eu deux départs de feu sur moins de 100 000 heures de vol : les données étaient donc probablement inexactes.

de l’expérience”, estime-t-on chez Snecma. Ainsi, dans le cas des moteurs, il y a eu, au cours des dernières années, un durcissement des règlements quant à l’ingestion d’oiseau, à la suite de problèmes rencontrés en exploitation (dont le plus emblématique fut l’amerrissage de l’A320 de US Airways sur l’Hudson River, en 2008).

Complexification.

Côté avion, c’est le “facteur humain” qui fait aujourd’hui l’objet de toutes les attentions avec des exigences plus

accrues dans le domaine des interfaces homme-machine, de leur ergonomie et de leur capacité à détecter et à traiter correctement les erreurs humaines.

L’A320, premier Airbus à inscrire dans la roche le concept du pilotage à deux, avait ainsi fait l’objet de longues discussions entre son constructeur, les autorités de certification et, bien évidemment, les utilisateurs. De là même, lorsque Dassault a introduit les commandes de vol électriques et les mini-manches latéraux sur le Falcon 7X, il a fallu s’assurer que ce design était également robuste

La FAA n’est-elle pas allée trop loin dans l’attribution d’un pouvoir d’autocertification au profit de Boeing, dont, dans le cas du 787, les calculs pourraient ainsi s’avérer inexacts étant donné que les employés auraient directement participé aux tests sur les batteries et procédé aux tests de conformité des accumulateurs de lithium-ion ?

Enfin, cerise sur le gâteau, il semblerait que le gouvernement japonais ait facilité la certification locale du B787, notamment à la suite de l’attitude des compagnies aériennes japonaises, qui auraient exercé des pressions pour pouvoir exploiter au plus vite les avions litigieux.

Y a-t-il, dans ce cas précis, un problème d’indépendance de la FAA ?

Il est normalement indispensable qu’il y ait une transparence totale entre les industriels spécialisés dans la construction aéronautique et les agences de la sécurité aérienne. A cet égard, fin 2012, la Cour des comptes européenne, dans un rapport intitulé “Special Report n° 15/2012 – Management of conflict of interest in selected EU Agencies”, a épinglé l’AESA en dénonçant des conflits d’intérêts qui ne sont pas gérés par l’agence de manière appropriée ; elle lui reproche en effet de n’avoir mis en place aucune procédure spécifique en cas de conflit d’intérêts, notamment en ce qu’elle “n’obtient ou n’évalue pas les déclarations d’intérêts de son personnel, de son encadrement ou de ses experts”.

Quant à la FAA, son règlement prévoit qu’elle est tenue d’éviter de collaborer avec des personnes susceptibles de se trouver dans des situations de conflit d’intérêts. En l’état, il est trop tôt pour pouvoir se prononcer sur la question posée, s’agissant de l’affaire du Boeing 787.

Par ailleurs, pour toutes les agences dotées de prérogatives de la puissance publique (de certifications ou autres), il faudrait aussi se poser la question de leurs sources de financement : par exemple, en France, l’Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) avait été critiquée, parce que financée en partie par les laboratoires fabriquant les médicaments. ■

sur le plan de la sécurité. Et la tendance actuelle va vers un allègement de la charge de travail des pilotes au profit d’une plus grande automatisation des systèmes, ce qui représente de nouveaux casse-tête. Plus généralement, c’est cette complexification des avions sur le plan technologique qui constitue sans aucun doute le défi auquel vont être confrontées les autorités de certification. Car il s’agit également de s’assurer que cette course à la technologie reste maîtrisée sur le plan de la sécurité.

François Julian