



RÉÉVALUATION DE LA RÉPONSE À LA RECOMMANDATION A91-19 DU BST

Surcompensation aérodynamique des ailerons

Contexte

Le 15 septembre 1988, un Hawker-Siddeley HS 748 effectuait un vol en croisière à 3000 pieds dans des conditions de vol à vue durant un vol selon les règles de vol aux instruments. Il se dirigeait vers l'aéroport international d'Ottawa, en provenance de l'aéroport international de Montréal/Dorval. Au moment où le commandant de bord signalait une installation au sol, l'aéronef a amorcé un mouvement de roulis à gauche avec braquage maximal des ailerons. L'aéronef a effectué un mouvement de roulis sur 465 degrés et a piqué avant de percuter le relief; sa vitesse anémométrique finale était d'environ 290 nœuds. Durant les dernières étapes de la manœuvre qui a précédé l'accident, une accélération verticale maximale d'environ 4,7 g a été enregistrée. Les deux membres d'équipage à bord ont été tués, et l'aéronef a été détruit.

L'enquête a permis de déterminer que le circuit de commande des ailerons était réglé de façon asymétrique, ce qui le rendait susceptible à la surcompensation aérodynamique. L'exploitant n'avait pas effectué les essais en vol après entretien obligatoires pour vérifier la commande des ailerons.

Les facteurs contributifs de cet accident étaient la conception du circuit ailerons, des instructions d'entretien ambiguës et incomplètes, le manque de renseignements publiés à l'intention de l'équipage de conduite sur la performance des ailerons et les situations d'urgence possibles, et la présence de facteurs qui ont pu engendrer de la fatigue chez les membres d'équipage.

Par suite de l'enquête sur cet événement, le BST a formulé six recommandations qu'il a présentées à Transports Canada (TC); quatre d'entre elles portaient sur la surcompensation des ailerons de l'aéronef, les deux autres sur les Avis aux exploitants (NTO) que diffusent les constructeurs d'aéronefs.

Le Bureau a conclu son enquête et a publié le rapport A88H0011 le 18 juin 1991.

Recommandation A91-19 du BST (juin 1991)

L'un ou l'autre des membres de l'équipage de conduite aurait dû être capable d'appliquer au demi-volant la force nécessaire pour remettre les ailerons dans leur position neutre durant la première partie de la perte de contrôle. En effet, l'équipage de conduite a réussi à remettre les ailerons en position neutre juste avant l'impact, au moment où la force nécessaire aurait été à son maximum. Même lorsqu'il n'est pas nécessaire d'appliquer une grande force sur le demi-volant pour sortir d'une situation de surcompensation, la manifestation soudaine de telles caractéristiques de manœuvrabilité pourrait être dangereuse. Si l'équipage de conduite de l'aéronef à l'étude avait été au courant de la possibilité d'une surcompensation aérodynamique

de l'aileron et des manœuvres de reprise à exécuter, il aurait peut-être pu remettre les ailerons en position neutre avant que l'aéronef n'adopte une assiette anormale.

Selon l'Avis aux exploitants n° 5, advenant leur réglage incorrect, les ailerons pourraient demeurer complètement braqués, et l'intervention du pilote serait nécessaire pour recentrer le demi-volant. L'Avis indiquait que tous les pilotes de HS 748 devaient être informés de son contenu. Or, une modification apportée au manuel de vol et au manuel de l'équipage aurait été plus efficace pour communiquer cette information aux pilotes, car ce sont ces documents que consultent ces derniers pour obtenir des renseignements sur le pilotage de l'aéronef.

Cet accident a sensibilisé la communauté HS 748 au potentiel de surcompensation aérodynamique des ailerons. Toutefois, pour assurer une sensibilisation continue à ce danger et pour mieux préparer les pilotes, le BST recommande que

Le ministère des Transports veille à ce que le manuel de vol et le manuel de l'équipage du HS 748 soient modifiés de façon à comporter les mises en garde pertinentes relatives à la possibilité de surcompensation aérodynamique des ailerons ainsi que les procédures à suivre en cas de manifestation d'un tel phénomène.

Recommandation A91-19 du BST

Réponse de Transports Canada à la recommandation A91-19 (février 1992)

Transports Canada comprend la préoccupation du BST relativement à la sensibilisation continue des équipages de conduite.

TC a publié un Avis de difficulté en service à la suite de l'accident du C-GFFA en 1988. Il s'agit d'un avis destiné aux exploitants canadiens de HS 748 pour leur communiquer l'information fournie par le fabricant sur l'entretien des ailerons et pour les encourager à suivre rigoureusement toutes ces instructions.

En réponse à la présente recommandation, TC a révisé l'Avis en y ajoutant une mise en garde à l'intention des équipages de conduite concernant la possibilité d'une surcompensation aérodynamique des ailerons, et les procédures à suivre, le cas échéant. L'Avis comprenait aussi l'instruction de joindre une copie de l'Avis au manuel de vol et au manuel de l'équipage des HS 748.

Évaluation par le BST de la réponse de Transports Canada à la recommandation A91-19 (mars 1992)

Étant donné que les HS 748 sont construits à l'étranger, TC n'exerce aucun contrôle sur le contenu des manuels d'entretien de British Aerospace. Par conséquent, le ministère va acheminer la recommandation A91-16 à la Civil Aviation Authority (CAA) du Royaume-Uni et lui demander d'intervenir dans ce dossier. Cette mesure, ainsi que la modification proposée par le constructeur de l'aéronef au manuel d'entretien des HS 748 et les modifications proposées par TC aux manuels de contrôle de maintenance, satisfait à l'intention des recommandations A91-16, A91-17 et A91-18 concernant l'information sur la maintenance.

En ce qui a trait à la recommandation A91-19, TC indique qu'il comprend la préoccupation du BST relativement à la sensibilisation continue des équipages de conduite à la surcompensation aérodynamique des ailerons. Or, les mesures qu'il propose ne satisfont pas à l'intention de la

recommandation. TC projette la publication d'un Avis de difficulté en service révisé pour aborder l'aspect de la sensibilisation continue. Les Avis de difficulté en service sont des avis facultatifs qui servent surtout à signaler aux opérateurs des problèmes potentiels de navigabilité. Ces avis, que les pilotes n'examinent pas nécessairement, n'exigent aucune modification des documents sources des pilotes, soit le manuel de vol et le manuel de l'équipage des HS 748.

Pour ce qui est des recommandations A91-16, A91-17 et A91-18 du BST, la réponse de TC indique des mesures qui devraient répondre à l'intention de ces recommandations. Par conséquent, le BST estime que cette partie de la réponse dénote une intention satisfaisante. Par contre, l'utilisation proposée d'un avis facultatif pour promouvoir la sensibilisation des équipages de conduite qui ne leur est pas destiné ne satisfait pas à l'intention de la recommandation A91-19.

Par conséquent, le Bureau estime que la partie de la réponse qui se rapporte à la recommandation A91-19 dénote une **attention non satisfaisante**.

Réévaluation par le BST de la recommandation A91-19 (novembre 1996)

L'Avis de difficulté en service révisé a permis de sensibiliser davantage les pilotes; toutefois, une modification du manuel de vol serait préférable pour une sensibilisation à long terme.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse à la recommandation A91-19 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Réévaluation par le BST de la recommandation A91-19 (novembre 1997)

Quoique l'Avis de difficulté en service ait permis de sensibiliser davantage les pilotes, une modification du manuel de vol serait préférable pour une sensibilisation à long terme. Or, on ne propose aucune modification de la sorte.

Par conséquent, le Bureau estime toujours que la réponse à la recommandation A91-19 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Ainsi, **aucune autre mesure n'est requise** relativement à la recommandation A91-19 et le dossier est maintenant **inactif**.

Révision par le BST de l'état du dossier de la recommandation A91-19 (avril 2014)

Le Bureau a demandé que la recommandation A91-19 soit examinée pour déterminer si l'état du dossier était approprié. Après une évaluation initiale, il a été décidé que la lacune de sécurité soulevée dans la recommandation A91-19 devait être réévaluée.

Une demande de renseignements supplémentaires a été transmise à Transports Canada, dont la réponse donnera lieu à une réévaluation du dossier.

Le Bureau estime toujours que la réponse à la recommandation A91-19 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Par conséquent, l'état de la recommandation A91-19 est changé à **actif**.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A91-19 (août 2017)

TC est d'accord en principe avec la recommandation.

Même si TC n'a pas suivi à la lettre la recommandation, une approche alternative a permis de corriger la lacune de sécurité.

Transports Canada Aviation civile (TCAC) a examiné le chapitre 27 de tous les manuels d'entretien aéronef (AMM) BAe Systems HS 748 actuels concernant le réglage des ailerons et les essais en vol après une perturbation du circuit ailerons. Après la publication du rapport A88H0011 du BST, tous les manuels ont été révisés pour clarifier que le réglage des ailerons nécessite un essai en vol après une perturbation du circuit ailerons, et pour fournir des paramètres précis pour l'essai en vol.

BAe Systems a également retiré l'Avis aux exploitants (NTO) n° 5 de sa liste de documents publiés. TC estime que l'exigence, dans l'AMM, d'un essai en vol [traduction] « Si l'on procède au changement ou à la réparation d'un aileron, ou si l'aileron ou son compensateur a fait l'objet d'un réglage, quelle qu'en soit la raison... » élimine le risque au cœur de la recommandation A91-19 et satisfait à l'intention de celle-ci, pour les raisons suivantes :

- Les modifications apportées à l'AMM visent à traiter la cause profonde de la surcompensation aérodynamique des ailerons;
- Les modifications apportées à la section « Test Flight Aileron Handling » de l'AMM soulignent aux équipages de conduite les caractéristiques de vol en cas de surcompensation aérodynamique des ailerons;
- Aucune récurrence de surcompensation aérodynamique des ailerons n'a été relevée dans la flotte canadienne depuis la publication du rapport A88H0011 et la mise en œuvre des mesures de sécurité par le titulaire du certificat de type.

Étant donné l'élimination de la surcompensation aérodynamique des ailerons durant les opérations aériennes, il n'est ni nécessaire ni approprié d'inclure des procédures ni quelque autre instruction, concernant ce problème dans le manuel de vol (AFM).

TC a également voulu déterminer le nombre de HS 748 en service. Au total, 19 aéronefs HS 748 sont immatriculés au Canada, mais seulement sept demeurent en service. L'entretien de ces aéronefs étant devenu difficile et coûteux, les exploitants les retirent graduellement du service et leur préfèrent des types d'aéronefs plus récents. Ceux qui demeurent en service sont configurés exclusivement pour le transport de marchandises.

TC estime que le risque dont fait état la présente recommandation est très faible et sera bientôt éliminé.

Réévaluation par le BST de la réponse de Transports Canada à la recommandation A91-19 (février 2018)

Dans sa réponse, TC estime avoir comblé la lacune de sécurité soulevée dans la recommandation A91-19, soit le potentiel de surcompensation aérodynamique des ailerons des HS 748, pour les raisons suivantes :

- Les AMM des aéronefs HS 748 ont été modifiés de manière à atténuer le risque de surcompensation aérodynamique des ailerons. Ils exigent désormais un essai en vol (et en fournissent les paramètres précis) pour vérifier le comportement et la performance en

vol du circuit ailerons après tout changement ou toute réparation, ou si l'aileron ou son compensateur a fait l'objet d'un réglage, quelle qu'en soit la raison;

- Il n'y a plus que 19 aéronefs HS 748 immatriculés au Canada, et seulement sept d'entre eux sont en service. Étant donné l'âge de ces aéronefs et leurs coûts d'entretien, la probabilité que les douze autres aéronefs reprennent du service est très faible;
- Il n'y a eu aucune récurrence de surcompensation aérodynamique des ailerons depuis la publication de la recommandation A91-19.

Ni le manuel de vol ni le manuel de l'équipage des HS 748 n'ont été modifiés par l'ajout de mises en garde appropriées contre la possibilité de surcompensation aérodynamique des ailerons ainsi que des procédures à suivre le cas échéant. Toutefois, le Bureau estime que le petit nombre d'aéronefs HS 748 toujours en exploitation ainsi que les mesures prises par TC ont considérablement réduit les risques que pose la lacune de sécurité soulevée dans la recommandation A91-19.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse à la recommandation dénote une **attention entièrement satisfaisante**.

Suivi exercé par le BST

Le présent dossier est **fermé**.