



ÉVALUATION DE LA RÉPONSE DE TRANSPORTS CANADA À LA RECOMMANDATION EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ AÉRIENNE A07-08

Fiabilité du système de propulsion

Introduction

L'avion Cessna 208B, immatriculé C-GRXZ, numéro de série 208B0469, est en route à 9000 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl), entre Tofino (Colombie-Britannique) et l'aéroport international de Vancouver (Colombie-Britannique) lorsque le moteur tombe en panne.

L'avion survolait une région montagneuse désignée, en vertu d'un plan de vol aux instruments, dans des conditions météorologiques de vol à vue, au-dessus de couches de nuages fragmentés. À la suite de la panne moteur, le pilote a amorcé un virage à droite, a déclaré une situation d'urgence au Centre de contrôle régional de Vancouver et a demandé la distance et le relèvement de l'aéroport le plus proche. À ce moment, le taux de virage a augmenté, et l'avion est sorti du virage sur un cap direct vers l'aéroport régional de Port Alberni, situé à environ 17 milles marins (nm) au nord-ouest. Le pilote devait traverser les nuages durant la descente et il a donc demandé des renseignements de navigation pour l'aider à se tenir à l'écart des montagnes.

La communication avec l'avion a été interrompue alors qu'il franchissait en descente 7000 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl). Les données radar montrent qu'à environ 6000 pieds asl, le pilote a amorcé un virage serré à gauche sur 360° au cours duquel le taux de descente a augmenté à environ 2500 pieds par minute. L'avion est sorti du virage à 4500 pieds asl sur un cap menant à l'aéroport régional de Port Alberni. Des aéronefs dans la région ont entendu le pilote envoyer un message Mayday indiquant qu'il tentait un atterrissage forcé sur un chemin d'exploitation forestière. Lors d'un virage serré à droite, l'avion a percuté des arbres et s'est écrasé. Du carburant s'est répandu dans la cabine après l'écrasement, mais il n'y a pas eu d'incendie.

L'accident s'est produit vers 14 h 20, heure normale du Pacifique, à environ 11 nm au sud-sud-est de l'aéroport régional de Port Alberni. Cinq des passagers ont été grièvement blessés; le pilote et les deux autres passagers ont subi des blessures mortelles.

Le moteur de l'avion accidenté (un PT6A-114A, numéro de série PCE19352) a été retiré de l'épave et transporté dans un atelier de démontage approuvé. Toutes les aubes mobiles de la turbine du compresseur avaient été rompues, mais une aube mobile était rompue près de son emplanture, et la topographie du faciès de rupture montrait des signes de criques de fatigue. Le compresseur s'est grippé à la suite de dommages à un roulement après la rupture des aubes mobiles de la turbine du compresseur.

Une autorisation de vol selon les règles de vol aux instruments applicables aux monomoteurs (SEIFR) est fondée, en partie, sur la fiabilité accrue des moteurs à turbine par rapport aux moteurs à piston. Un élément essentiel à l'approbation SEIFR est que la moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF) du moteur doit demeurer élevée. Le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) exige que la MTBF démontrée du moteur soit inférieure à 0,01 pour 1000 heures de vol (c'est-à-dire inférieure à 1 défaillance pour 100 000 heures de vol).

Le Bureau a terminé son enquête. Le rapport d'enquête A06P0010 a été publié le 10 janvier 2008.

Recommandation du Bureau A07-08 (10 janvier 2008)

Bien que le type de moteur en cause dans le présent accident soit conforme à la norme de fiabilité établie, il est important de noter que, si l'on avait tenu compte du nombre total d'arrêts du moteur en vol (IFSD) (c'est-à-dire des pertes de puissance, quelle qu'en soit la cause), le taux de défaillance de l'ensemble du système de propulsion n'aurait pas respecté la norme du RAC pour 7 des 10 dernières années.

Toute défaillance de système qui se traduit par une perte de puissance et un atterrissage d'urgence représente un risque élevé pour les passagers. Comme une panne moteur lors d'un vol SEIFR peut avoir des conséquences catastrophiques, l'évaluation de la fiabilité du système de propulsion devrait tenir compte de toutes les variables pertinentes et elle ne devrait pas se limiter seulement aux valeurs de la MTBF.

En conséquence, le Bureau a recommandé que :

le ministère des Transports tienne compte de toutes les défaillances des systèmes de propulsion lorsqu'il évalue la sécurité des opérations commerciales des aéronefs monomoteurs.

A07-08

Réponse de Transports Canada (4 avril 2008)

Dans sa réponse, Transports Canada a déclaré qu'afin de traiter cette question et d'autres relatives à la sécurité touchant les opérations canadiennes menées selon les SEIFR, il entreprendra un examen complet du RAC portant sur les SEIFR.

Évaluation du Bureau (21 juillet 2009)

Transports Canada a terminé un examen des SEIFR et a produit un rapport provisoire intitulé « Review of Single Engine Instrument Flight Rules (SEIFR) Operations Under Part 7 of the Canadian Aviation Regulations » (« Examen des règles de vol aux instruments applicables aux monomoteurs contenues dans la partie 7 du *Règlement de l'aviation canadien* »). Ce rapport a été terminé en avril 2009, et le personnel de gestion de Transports Canada doit l'examiner à la fin de juin 2009.

Transports Canada a entrepris un examen de la réglementation portant sur les SEIFR en exploitation commerciale, mais l'examen n'est pas terminé et en attendant il existe un risque résiduel pour les passagers en cas de panne du moteur lors d'un vol SEIFR.

Le BST estime que la réponse de Transports Canada dénote une **intention satisfaisante**.

Suivi exercé par le BST (21 juillet 2009)

Le Bureau exercera un suivi auprès de Transports Canada pour déterminer à quel point son examen des SEIFR a été en mesure d'évaluer la fiabilité des systèmes de propulsion utilisés dans les opérations commerciales des aéronefs monomoteurs.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A07-08 (21 janvier 2011)

Les recommandations du groupe de travail sur les SEIFR ont été présentées à une réunion du Comité technique du CCRAC et approuvées par le CRAC. Par conséquent, TC est en train de rédiger des ébauches d'APM en vue de les présenter à la réunion du Comité technique du CCRAC du printemps 2012.

Réévaluation du Bureau de la réponse à la recommandation A07-08 (9 mars 2011)

TC poursuit le long processus de modification de la réglementation, et une évaluation finale ne pourra être effectuée que lorsque les modifications ébauchées auront été acceptées. En attendant, il existe un risque résiduel pour les passagers en cas de panne du moteur lors d'un vol SEIFR.

Le BST estime toujours que la réponse de Transports Canada dénote une **intention satisfaisante**.

Suivi exercé par le BST (9 mars 2011)

Le personnel du BST exercera un suivi auprès de TC pour déterminer à quel point les APM traitent du risque que comportent les vols SEIFR quant à l'évaluation de la fiabilité des systèmes de propulsion utilisés dans les opérations commerciales des aéronefs monomoteurs.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A07-08 (mai et septembre 2011)

« Mai 2011

La rédaction des APM se poursuit et les avis devraient être présentés au Comité technique du CCRAC au printemps 2012. Les avis tiendront compte des recommandations du rapport final et de l'évaluation des risques du groupe de travail sur les règles de vol aux instruments applicables aux monomoteurs (SEIFR).

Mise à jour, 30 septembre 2011
Aucun changement. »

Évaluation du Bureau de la réponse de Transports Canada à la recommandation A07-08 (7 mars 2012)

Dans sa réponse, Transports Canada a indiqué que le processus de rédaction des Avis de proposition de modification (APM) se poursuit et que les avis tiendront compte des recommandations du rapport final et de l'évaluation des risques du groupe de travail sur les SEIFR. On prévoit que les APM seront présentés au Comité technique du CCRAC au printemps 2012.

Même si les travaux de rédaction des APM de TC progressent, le Bureau demeure préoccupé puisqu'un risque résiduel est toujours présent si une panne de moteur devait survenir au cours de vols effectués en vertu d'une autorisation de vol selon les règles de vol aux instruments applicables aux monomoteurs (SEIFR), car toute défaillance de système qui se traduit par une perte de puissance et un atterrissage d'urgence représente un risque élevé pour le public voyageur.

À leur entrée en vigueur, les mesures prévues pourraient réduire considérablement ou éliminer la lacune de sécurité. Toutefois, jusqu'à maintenant, l'évolution des mesures n'est pas encore assez avancée pour réduire les risques liés à la sécurité des transports.

C'est pourquoi on estime que la réponse dénote une **intention satisfaisante**.

Suivi effectué par le BST (7 mars 2012)

Le personnel du BST va continuer à assurer le suivi des travaux de Transports Canada pour établir dans quelle mesure les modifications apportées au règlement sur les vols SEIFR permettent de réduire le risque en misant sur l'évaluation de la fiabilité du système de propulsion des aéronefs monomoteurs utilisés pour des opérations commerciales.

Le présent dossier est classé **actif**.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A07-08 (4 décembre 2012)

Les recommandations du groupe de travail sur les règles de vol aux instruments applicables aux monomoteurs (SEIFR) sont à l'étude. TCAC fournira une réponse plus détaillée au BST en 2013.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A07-08 (4 décembre 2012)

Les recommandations du groupe de travail sur les règles de vol aux instruments applicables aux monomoteurs (SEIFR) sont à l'étude. TCAC fournira une réponse plus détaillée au BST en 2013.

Évaluation du Bureau de la réponse à la recommandation A07-08 (6 mars 2013)

Peu après que la recommandation A07-08 a été émise, TC a informé le BST qu'il entreprendrait une révision complète des règlements du RAC liés aux opérations commerciales menées selon les règles de vol aux instruments applicables aux monomoteurs (SEIFR). Cependant, au cours des 5 dernières années, même si TC a fourni des renseignements généraux sur les différentes étapes du projet, il n'a pas fourni de détails sur le contenu et les résultats de cet examen. De plus, dans sa dernière réponse, TC n'a pas fourni de mise à jour sur les progrès réalisés concernant la rédaction des Avis de proposition de modification (APM). En raison de ce manque d'information, le Bureau n'est pas en mesure de réévaluer la réponse de TC à cette recommandation.

Le Bureau estime qu'une **évaluation est impossible**.

Suivi exercé par le BST (6 mars 2013)

Le BST fera un suivi auprès de Transports Canada afin d'obtenir des renseignements plus détaillés concernant le plan d'action de l'organisme de réglementation visant à remédier à la lacune de sécurité à l'origine de cette recommandation.

Le présent dossier est classé **actif**.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A07-08 (26 novembre 2013)

Les autorisations de vol pour monomoteurs qui exploitent des services de transport de passagers selon les règles de vol aux instruments (SEIFR) sont accordées sur une base individuelle, en fonction d'une évaluation des risques qui prend en considération toutes les situations où un moteur devient inopérant, peu importe la cause de la défaillance.

Transports Canada aimerait avoir l'occasion d'expliquer plus en détail ses procédures au Bureau.

Mise à jour, avril 2014

Transports Canada a pris les mesures nécessaires pour mettre pleinement en œuvre cette recommandation dans son processus d'approbation des demandes d'utilisation de la spécification d'exploitation des exploitants aériens commerciaux qui souhaitent mener des activités de taxi aérien avec des monomoteurs selon les règles de vos aux instruments.

Les exigences imposées aux exploitants aériens qui transportent des passagers au moyen d'aéronefs monomoteurs selon les règles de vol aux instruments sont précisées au paragraphe 723.22 du RAC, qui stipule entre autres, l'équipement à bord de l'avion, la formation du pilote, et un avion de série muni d'un moteur à turbine à temps moyen de bon fonctionnement (MTBF) démontré de 0,01/1000 ou moins (établie sur 100 000 heures de service au minimum). De plus, le permis d'exploitation aérienne de l'exploitant doit comprendre une spécification d'exploitation qui permet l'exploitation selon les règles de vol aux instruments à bord d'un monomoteur.

Les exploitants aériens qui souhaitent obtenir l'autorisation d'exploiter des monomoteurs selon les règles de vol aux instruments doivent demander les spécifications d'exploitation associées. Ces demandes, bien que peu nombreuses, sont traitées par la division Normes de service aérien commercial, direction des Normes de l'Aviation civile, Transports Canada, au bureau principal du ministère, à Ottawa. C'est donc à l'exploitant de fournir suffisamment d'information pour établir la fiabilité en service du système de propulsion de l'aéronef qu'il a l'intention d'exploiter. Les données fournies sont ensuite examinées par des spécialistes opérationnels et de la certification pour constater leur adéquation des exigences réglementaires, y compris la confirmation que les données fournies comprennent l'information à propos de toutes les situations de perte de puissance décrites ci-après.

L'émission de la spécification d'exploitation requise comprend un examen de l'information remise par l'exploitant, y compris celle sur la fiabilité en service du système de propulsion. Pour déterminer le temps moyen de bon fonctionnement, on détermine le taux de fiabilité du système de propulsion en tenant compte de toutes les défaillances de ce système, peu importe leur cause ou leur origine. Les pannes de moteur ou le taux d'extinction en vol d'un moteur résultant de l'une ou l'autre des situations suivantes sont prises en compte pour déterminer la fiabilité en service du système de propulsion :

- Dépassement de la limite de température d'huile
- Pression d'huile inférieure au minimum
- Défaillances de l'arbre d'entraînement
- Défaillances des roulements de l'arbre principal
- Défaillances des roulements de l'arbre porte-hélice
- Défaillances des aubes de turbine
- Défaillances du régulateur de carburant
- Défaillances du compresseur
- Vibration du moteur
- Détection de limaille
- Couple spontané
- Extinction du moteur
- Défaillance de la pompe d'appoint menant à une panne d'alimentation en carburant

- Contamination du carburant
- Panne d'alimentation en carburant
- Incendie dans la zone du moteur
- Vibration de l'hélice – à cause d'une panne mécanique, du givrage ou d'une autre cause
- Vibration du moteur
- Givrage de l'entrée d'air du moteur
- Dommages causés par des corps étrangers
- Impact d'oiseau
- Manques d'entretien
- Tout autre facteur qui entraîne une perte de puissance nécessaire pour maintenir le vol ou qui entraîne une extinction du moteur en vol

Certains exploitants demandent une autorisation d'exploiter des aéronefs propulsés par des moteurs autres que ceux d'origine installés en usine. Dans ces cas (et en plus des exigences liées à la spécification d'exploitation décrite ci-dessus), ces exploitants demandent en outre une exemption relative à l'exigence de base stipulée au paragraphe 723.22 du RAC d'utiliser des avions montés en usine. Lorsqu'ils examinent de telles demandes, les spécialistes de Transports Canada exigent de l'exploitant qu'il fournisse la même information indiquée ci-dessus pour établir la fiabilité en service du système de propulsion dont est muni l'aéronef; on applique la même norme, soit un temps moyen de bon fonctionnement (MTBF) démontré de 0,01/1000 ou moins durant au moins 100 000 heures de service.

Cette spécification d'exploitation comprend une condition, soit que l'exploitant aérien qui mène ses activités selon les règles de vol aux instruments applicables aux monomoteurs doit aviser Transports Canada de chaque cas de panne moteur ou d'extinction du moteur en vol. Transports Canada surveille ces rapports et a le pouvoir de retirer la spécification d'exploitation dans les situations où les données le justifient.

Évaluation du Bureau de la réponse à la recommandation A07-08 (1er mai 2014)

Dans sa plus récente réponse, TC affirme qu'il a changé le processus d'approbation de la spécification d'exploitation qui permettrait le transport de passagers à bord d'un aéronef monomoteur selon les règles de vol aux instruments. En plus des exigences énoncées au paragraphe 723.22 du RAC et de prouver que le temps moyen de bon fonctionnement (MTBF) du moteur est de 0,01/1000 ou moins, le demandeur doit aussi établir la fiabilité en service de l'ensemble du système de propulsion. Ne se fiant pas uniquement aux données de fiabilité du moteur, le processus d'approbation de TC tient désormais compte des données de fiabilité d'une liste étendue de paramètres pour établir la fiabilité globale en service du système de propulsion.

Cette méthode d'approbation SEIFR améliorée devrait réduire les risques soulevés dans la recommandation A07-08.

Le Bureau a déterminé que la réponse à sa recommandation était **entièrement satisfaisante**.

Suivi exercé par le BST

Aucune autre mesure n'est requise.

Le présent dossier est classé **fermé**.