



RÉÉVALUATION DES RÉPONSES DE LA FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION À LA RECOMMANDATION EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ AÉRIENNE A06-03

UTILISATION DE L'AVION CESSNA 208 DANS DES CONDITIONS GIVRANTES

Introduction

Le 6 octobre 2005, le Cessna 208B immatriculé C-FEXS et exploité par Morningstar Air Express sous le numéro de vol MAL8060 décolle de Winnipeg (Manitoba) à 5 h 37, heure avancée du Centre, à destination de Thunder Bay (Ontario) selon les règles de vol aux instruments (IFR). L'avion, à bord duquel se trouvent le pilote et environ 2470 livres de fret, décolle de la piste 36, se met en montée et vire à droite pour prendre sa route. Alors qu'il se trouve à quelque 4,5 milles marins (nm) au sud-est de l'aéroport, le pilote demande à revenir immédiatement à l'aéroport pour un problème de givrage, mais ne déclare pas de situation d'urgence. Le contrôle des départs lui donne un premier vecteur radar vers la piste 31, et il vire à un cap sud-ouest. Il reçoit un second vecteur radar et acquiesce; toutefois, l'avion n'effectue pas le virage et descend au-dessous de la couverture radar. Le pilote perd la maîtrise de l'avion et s'écrase dans une emprise ferroviaire située dans Winnipeg même. Le pilote a subi des blessures mortelles. L'avion est détruit sous le choc et par l'incendie qui se déclare après l'impact. L'accident se produit à 5 h 43, avant le lever du soleil.

L'information recueillie jusqu'à maintenant laisse penser que le givrage en vol de la cellule serait un facteur. De plus, le pilote a parlé de givrage de l'avion quand il a demandé au contrôleur l'autorisation de retourner à Winnipeg. En outre, des conditions givrantes étaient prévues et d'autres aéronefs évoluant dans la région de Winnipeg au moment des faits ont rencontré de telles conditions.

En examinant les performances de l'avion ainsi que les événements concernant le Cessna 208, il apparaît que les conditions givrantes ont une incidence beaucoup plus grande sur ce type d'avion que sur d'autres turbopropulseurs Cessna certifiés pour le vol dans des conditions givrantes connues. La vitesse de l'avion ne lui permet pas de tirer grand bénéfice des effets de la friction et de la compression. En plus de son fuselage et de son empennage, l'avion comporte de par sa conception un train d'atterrissage fixe, des haubans d'aile et une nacelle servant au transport de fret. Les données de l'avionneur montrent qu'en présence de glace résiduelle sur les surfaces exposées de l'avion, la vitesse de croisière diminue au point d'avoisiner la vitesse de décrochage. En cas de givrage modéré, les systèmes de protection contre le givrage doivent être mis en marche à un niveau d'efficacité suffisant pour permettre à l'avion soit d'évoluer dans de telles conditions, soit de conserver une altitude et une vitesse de sécurité assez longtemps pour

permettre à l'avion d'en sortir. Un givrage léger est moins exigeant sur les systèmes de protection contre le givrage, en plus d'augmenter le laps de temps disponible pour se rendre dans des conditions moins contraignantes.

D'après les données de l'avionneur et les données chronologiques tirées des événements examinés, la vitesse de décrochage de l'avion volant dans des conditions givrantes peut augmenter de façon importante et passer de 78 à 92 nœuds à cause de la présence de glace résiduelle sur l'avion. De plus, les données de l'avionneur montrent que l'utilisation de l'équipement de dégivrage peut faire augmenter la vitesse de décrochage de 10 nœuds, donnant ainsi une éventuelle vitesse de décrochage supérieure à 100 nœuds en présence de conditions givrantes tandis que l'équipement de dégivrage fonctionne. L'avionneur a fixé à 105 nœuds la vitesse minimale de vol dans des conditions givrantes, ce qui donne une marge bien faible par rapport à un décrochage imminent. De plus, à cause des effets de la glace résiduelle, le fonctionnement de l'avertisseur de décrochage n'est pas fiable dans des conditions givrantes. Ce phénomène réduit encore plus la capacité de l'avion à voler en toute sécurité dans des conditions givrantes. Certains utilisateurs ont indiqué avoir pris l'habitude de conserver une vitesse de 120 nœuds dans des conditions givrantes. À la révision 7 en date du 27 juin 2005, le supplément S1 du manuel d'utilisation de Cessna recommande de sortir des conditions givrantes dès que la vitesse chute au-dessous de 120 nœuds; toutefois, il n'est aucunement spécifié que 120 nœuds est la vitesse minimale dans des conditions givrantes.

Le 31 janvier 2006, le Bureau a publié des recommandations provisoires sur la sécurité aérienne dans le cadre de son enquête (A05C0187) sur cet événement.

Recommandation A06-03 (le 31 janvier 2006)

L'avionneur a pris des mesures pour fournir des procédures de vol du Cessna 208 dans des conditions givrantes, mais des pilotes continuent d'éprouver des difficultés à conserver la maîtrise de leur appareil et à sortir de telles conditions, comme le prévoit le manuel de vol de l'avion. Bien que l'avion soit approuvé pour le vol dans des conditions de givrage modéré, les événements qui surviennent régulièrement et les données de l'avionneur montrent que l'avion risque de ne pas pouvoir voler en toute sécurité dans de telles conditions ou de ne pas pouvoir en sortir en toute sécurité, comme le prévoit le manuel de vol. En conséquence, le Bureau a recommandé que :

la Federal Aviation Administration prenne des mesures pour réviser la certification des Cessna 208, 208A et 208B afin d'interdire le vol dans des conditions météorologiques réelles ou prévues faisant état d'un givrage d'intensité supérieure au givrage léger tant que la navigabilité de cet avion évoluant dans de telles conditions n'aura pas été démontrée.

A06-03

Réponse de la Federal Aviation Administration (le 19 mai 2006)

La Federal Aviation Administration (FAA) n'a pas encore répondu directement au BST au sujet des mesures prises en réaction à la recommandation A06-03 du BST, mais la lettre datée du 13 mars 2006 envoyée par la FAA en réaction à la recommandation A-06-02 du National Transportation Safety Board est pertinente aux risques relevés dans la recommandation A06-03 du BST. Afin de régler la question de l'utilisation de l'avion Cessna 208 dans des conditions

givrantes, la FAA a émis la consigne de navigabilité 2006-06-06 le 10 mars 2006. Cette mesure corrective obligatoire permet l'utilisation de l'avion lorsque les conditions météorologiques prévues font état de givrage d'intensité supérieure au givrage léger, mais exige que les pilotes sortent de conditions de givrage modéré ou de givrage plus fort s'ils rencontrent de telles conditions en vol. Des indicateurs sont donnés pour permettre aux pilotes de déterminer à quel moment ils doivent sortir de conditions givrantes. La consigne de navigabilité traite des mesures nécessaires pour retirer les restrictions de vol imposées dans des conditions givrantes. La consigne de navigabilité de la FAA est entrée en vigueur le 24 mars 2006.

Le 19 mai 2006, la FAA a informé le BST que la recommandation A06-03 avait été envoyée au bureau de certification des aéronefs de Wichita afin d'être examinée et évaluée. Le bureau d'enquête sur les accidents de la FAA attend une réponse du bureau de certification des aéronefs de Wichita.

Évaluation du Bureau (le 14 juin 2006)

Les mesures prises par la FAA jusqu'à maintenant permettent toujours l'utilisation de l'avion lorsque les conditions météorologiques prévues font état de givrage d'intensité supérieure au givrage léger. Par contre, la consigne de navigabilité 2006-06-06 exigera que les pilotes sortent de conditions de givrage modéré ou de givrage plus fort s'ils rencontrent de telles conditions en vol. Les mesures prises par la FAA permettront de réduire, mais pas de réduire considérablement ni d'éliminer, la lacune décrite dans la recommandation A06-03.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Suivi exercé par le BST (le 14 juin 2006)

Le Bureau surveillera de près les mesures qui seront prises par la FAA afin de déterminer dans quelle mesure, le cas échéant, les pilotes continuent d'être confrontés à des difficultés quant à l'utilisation des Cessna 208 dans des conditions givrantes, compte tenu de la consigne de navigabilité 2006-06-06 de la FAA.

Le présent dossier est un dossier **actif**.

Réponse de la Federal Aviation Administration (le 18 septembre 2006)

Le 27 septembre 2006, le Bureau a reçu une lettre datée du 18 septembre 2006 dans laquelle la FAA a répondu à la recommandation A06-03. Dans sa réponse, la FAA dit qu'elle souscrit à l'intention de la recommandation et qu'elle a pris des mesures en publiant la consigne de navigabilité 2006-06-06, laquelle limite l'utilisation des avions Cessna 208 et 208B dans des conditions givrantes. La FAA indique aussi qu'elle estime que sa réponse répond pleinement à la recommandation du BST.

Réévaluation du Bureau (le 16 novembre 2006)

La consigne de navigabilité 2006-06-06 de la FAA exigera que les pilotes sortent de conditions de givrage modéré ou de givrage plus fort s'ils rencontrent de telles conditions en vol. En outre, la consigne de navigabilité 2006-06-06 fournit une définition de conditions de givrage modéré

ou de givrage plus fort relativement aux avions Cessna 208 et 208B, donne plusieurs indicateurs pour permettre aux pilotes de déterminer à quel moment ils doivent sortir des conditions givrantes, et donne des directives sur la façon de sortir de conditions de givrage d'intensité supérieure au givrage léger. Par contre, les résultats des essais en vol effectués par la FAA et l'examen des données sur les accidents n'ont pas prouvé que les Cessna 208 et 208B puissent réussir à sortir de telles conditions de givrage. En effet, les mesures prises par la FAA permettent toujours l'utilisation des avions lorsque les conditions météorologiques prévues font état de givrage d'intensité supérieure au givrage léger. Les mesures prises par la FAA permettront de réduire, mais pas de réduire considérablement ni d'éliminer, la lacune décrite dans la recommandation A06-03.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Suivi exercé par le BST (le 16 novembre 2006)

Le Bureau suivra les mesures prises par la FAA afin de déterminer dans quelle mesure, le cas échéant, les pilotes continuent d'être confrontés à des difficultés quant à l'utilisation des Cessna 208 dans des conditions givrantes, compte tenu de la consigne de navigabilité 2006-06-06 de la FAA.

Le présent dossier est un dossier **actif**.

Réponse de la Federal Aviation Administration (le 17 juillet 2007)

La FAA a émis la consigne de navigabilité 2007-10-15 le 17 mai 2007. Cette AD obligatoire permet encore l'utilisation de l'avion dans un givrage dépassant le givrage léger, mais les pilotes sont tenus de sortir de la zone de givrage s'ils rencontrent un givrage modéré ou plus. Des indices sont donnés afin de permettre aux pilotes de décider quand sortir de la zone de givrage. L'AD remplace l'AD 206-06-06 et rend obligatoire l'installation d'un système d'avertissement de basse vitesse et apporte un changement aux procédures d'utilisation des vitesses et des volets dans des conditions givrantes. Cette AD est entrée en vigueur le 21 juin 2007.

La révision 10 du supplément S1 du manuel d'utilisation du Cessna 208 a été révisée afin d'inclure les changements obligatoires de l'AD de la FAA. La section *Performance* a également été révisée et comprend un paragraphe *Enroute Tool for Exiting Icing (WAT chart)* pour prévenir les pilotes des problèmes de performance dans des conditions givrantes à différentes températures et altitudes. Si certaines conditions (indiquées à la case C du tableau WAT du supplément S1) sont prévues en route, les pilotes sont tenus de prévoir des stratégies pour sortir des conditions givrantes avant le départ.

La FAA a participé aux essais menés sur le modèle 208 dans différentes conditions givrantes en vol, afin de vérifier les effets des révisions apportées au manuel d'utilisation et des modifications apportées à l'avion.

La FAA et le constructeur ont indiqué que d'autres modifications des systèmes de dégivrage et d'antigivrage du Cessna 208 étaient en cours d'essai en vue d'une homologation. Un avertisseur de décrochage à deux positions a été évalué. Ce dispositif donnerait aux pilotes une meilleure indication de l'angle d'attaque à l'approche du décrochage dans des conditions givrantes. Par

ailleurs, un système d'antigivrage TKS, en remplacement de certains systèmes existants, est en cours d'essai en vue de son homologation. Ce changement a pour but d'améliorer l'efficacité des systèmes de dégivrage et d'antigivrage, et le comportement de l'avion dans des conditions givrantes.

Suivi des événements avec des Cessna 208

Sur une période de 12 mois allant de mars 2006 à mars 2007, trois incidents liés au givrage ont été signalés au BST. Il n'y a eu ni blessés ni dommages matériels. Un incident mettait en cause une perte de maîtrise en croisière à la suite d'une chute de vitesse en raison du givrage. Dans les deux autres cas, les pilotes ont fait une descente d'urgence et l'un d'eux a dû se dérouter en raison d'une chute de vitesse dans le givrage.

Réévaluation du Bureau (le 31 mai 2007)

La FAA a émis l'AD 2007-10-15 et a participé aux essais et aux propositions de modification dans la conception de l'avion. Les mesures proposées et prises par la FAA, en collaboration avec le constructeur, permettraient éventuellement de réduire considérablement ou d'éliminer la lacune de sécurité mise en évidence dans la recommandation A06-03 du Bureau.

La réponse dénote une **intention satisfaisante**.

Suivi exercé par le BST (le 31 mai 2007)

Le personnel du BST suivra les mesures prises par la FAA afin de déterminer dans quelle mesure, le cas échéant, les pilotes continuent d'être confrontés à des difficultés quant à l'utilisation des Cessna 208 dans des conditions givrantes, compte tenu des révisions au supplément S1 du manuel d'utilisation, de l'AD 2007-10-15 de la FAA, et des modifications de conception mentionnées ci-dessus.

Suivi des événements avec des Cessna 208 en 2007-2008

Au cours de la période de 14 mois allant de mars 2006 à mai 2008, un incident lié au givrage a été signalé au BST. Il n'y a eu ni blessés ni dommages matériels. L'avion a perdu de la vitesse en vol de croisière obligeant le pilote à faire une descente d'urgence en raison de l'accumulation rapide de glace sur la cellule. Le pilote a agi conformément aux nouvelles procédures du supplément S1 du manuel d'utilisation du Cessna 208 et est sorti de la zone de givrage sans autre incident.

Mesures prises par le constructeur, Cessna Aircraft, en 2007-2008

Le constructeur a indiqué que les modifications proposées à la conception des systèmes de dégivrage et d'antigivrage des Cessna 208 et 208B ont été testées et soumises à l'homologation. Un système de dégivrage antigivrage TKS a été « techniquement » homologué sur le 208B à la fin mars 2008, mais il reste encore du travail à faire avant que Cessna ne reçoive la pleine certification de vol dans des conditions givrantes connues pour ce système. Les essais et la certification sont attendus à la fin de l'été 2008. Le système TKS a été incorporé comme un changement d'ensemble sur les Cessna 208 avec notamment un changement d'avionique avec le

Garmin G-1000. Il n'y a pas encore de certification du TKS pour le modèle 208 d'origine (sans lettre de modèle). Un avertisseur de décrochage à deux positions n'est pas envisagé pour l'instant. Il est prévu de discuter d'une solution à long terme pour remplacer l'avertisseur de décrochage actuel.

Le supplément S1 au manuel d'utilisation et au manuel de vol du 208BPHBUS (les avions dotés du Garmin G-1000) a été publié. Plusieurs bulletins et lettres de service ont été publiés depuis le début 2007 concernant le vol dans des conditions givrantes et les modifications apportées aux systèmes, à la formation et aux procédures du Cessna 208. Une formation approuvée par le constructeur pour les exploitants de Cessna 208 a été dispensée avant les conditions hivernales pour plusieurs raisons.

Réponse de la Federal Aviation Administration (2007-2008)

La FAA a suivi les progrès relatifs aux modifications de conception, à la formation obligatoire et aux nouvelles procédures pour les Cessna 208. La FAA a approuvé les modifications au supplément S1 des Cessna 208 pour les appareils dotés de dispositifs de protection contre le givrage et aux manuels d'utilisation et de vol des 208BPHBUS (les avions dotés du Garmin G-1000). Les suppléments comprennent les nouvelles procédures pour la formation obligatoire et des procédures prévol et en vol pour les différents systèmes.

Réévaluation du Bureau (le 13 août 2008)

Les mesures adoptées par la FAA et le constructeur ont réduit considérablement ou éliminé la lacune de sécurité mise en évidence dans la recommandation A06-03 du Bureau.

Le Bureau estime qu'une **attention entièrement satisfaisante** a été accordée à la lacune.

Suivi exercé par le BST (le 13 août 2008)

Aucune mesure subséquente n'est jugée nécessaire.

Le présent dossier est classé **inactif**.