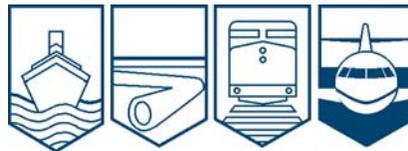




RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE
A05P0018



MAÎTRISE DIFFICILE EN VOL
EN RAISON DU GIVRAGE DE LA CELLULE

DU BEECHCRAFT KING AIR 200 C-FCGL
EXPLOITÉ PAR NORTHERN THUNDERBIRD AIR INC.

À 80 nm AU NORD-EST DE KELOWNA
(COLOMBIE-BRITANNIQUE)

LE 19 JANVIER 2005

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Rapport d'enquête aéronautique

Maîtrise difficile en vol en raison du givrage de la cellule

du Beechcraft King Air 200 C-FCGL
exploité par Northern Thunderbird Air Inc.
à 80 nm au nord-est de Kelowna
(Colombie-Britannique)
le 19 janvier 2005

Rapport numéro A05P0018

Sommaire

À 12 h 28, heure normale du Pacifique, le Beechcraft King Air 200 (immatriculation C-FCGL, numéro de série BB190) ayant à son bord deux pilotes et deux techniciens médicaux d'urgence décolle de l'aéroport de Prince George (Colombie-Britannique) pour effectuer un vol d'évacuation médicale selon les règles de vol aux instruments à destination de Cranbrook (Colombie-Britannique). Le vol a été autorisé pour le transport de deux patients de Cranbrook à Kelowna.

Pendant la croisière, à 15 000 pieds au-dessus du niveau de la mer, l'avion se trouve dans des conditions de givrage. Le système de protection contre le givrage de l'avion est efficace jusqu'à environ 45 minutes après le décollage. L'avion commence alors à accumuler du givre à un taux qui excède les capacités du système de protection contre le givrage. La vitesse de l'avion diminue à un point tel qu'une descente s'impose et, même si l'équipage choisit la puissance moteur maximale disponible, l'avion passe de 15 000 à 10 800 pieds, une altitude inférieure à l'altitude minimale de franchissement d'obstacles de la région. Le contrôle de la circulation aérienne de Vancouver transmet des vecteurs radar d'urgence pour guider l'avion en descente vers la région des lacs Arrow, afin que ce dernier évite le relief élevé. Quelques minutes plus tard, les pilotes affirment qu'ils sont sortis des nuages et qu'ils se dirigent vers Kelowna. Le givre accumulé, dont l'épaisseur atteint jusqu'à six pouces, se détache de l'avion pendant l'approche vers Kelowna, où l'atterrissage se déroule sans incident.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Environ 20 minutes¹ avant le départ de Prince George, le commandant de bord a consulté les TAF, les METAR et les SIGMET² au moyen d'un site Internet donnant des renseignements sur les conditions météorologiques. Aucun de ces renseignements ne faisait état de condition de givrage, prévue ou réelle, le long de la route prévue. En se basant sur cette information, le commandant de bord a jugé que les conditions météorologiques se prêtaient à un vol effectué à 15 000 pieds selon les règles de vol aux instruments de Prince George à Cranbrook, puis de Cranbrook à Kelowna. Les prévisions de zone graphique, que le commandant de bord n'avait pas consultées, faisaient état de givrage mixte modéré entre le niveau de congélation et 16 000 pieds sur environ les deux tiers de l'itinéraire prévu.

Le manuel de vol du Beechcraft King Air 200, approuvé par Transports Canada, stipule en partie que même si l'avion est approuvé pour le vol dans des conditions de givrage, comme le décrit le *Code of Federal Regulations (CFR)*³ des États-Unis, il n'est pas approuvé pour le vol dans des conditions de givrage fort ou dans d'autres conditions excédant les capacités du système de protection contre le givrage de l'avion. [Traduction] « Le vol dans des conditions de givrage excédant celles mentionnées dans le CFR n'est pas interdit mais, en cas d'accumulation dangereuse de givre, les pilotes doivent être prêts à se dérouter rapidement. »

Pendant la croisière, la vitesse air vraie était de 230 noeuds, vitesse qui correspondait à une durée prévue en route de 1 heure 30 minutes. Pendant environ 40 minutes après le départ de Prince George, les conditions de givrage ont été d'intensités faibles à modérées, et le système de protection contre le givrage de l'avion a empêché l'accumulation excessive de givre. Cependant, cette accumulation a commencé à excéder les capacités du système de protection contre le givrage, et la vitesse de l'avion s'est mise à diminuer. Les pilotes ont commencé à planifier la descente et le déroutement de l'avion, mais ils ont établi qu'il n'y avait pas d'aéroport convenable à une distance raisonnable.

L'accumulation de givre a augmenté et, lorsque la vitesse a diminué jusqu'à 150 noeuds, il a fallu que l'équipage commence la descente. Les pilotes ont demandé l'autorisation de descendre jusqu'à l'altitude de sécurité la plus basse possible pour la région, et le contrôleur a autorisé une descente jusqu'à 13 900 pieds, altitude qui correspond à l'altitude de sécurité à 100 milles marins pour l'aéroport de Cranbrook. La descente s'est poursuivie mais, lorsque l'avion a atteint l'altitude assignée, il a été impossible de stopper la descente, même en poussant les manettes des gaz jusqu'à ce que les moteurs tournent à leur température inter-turbines maximale.

¹ Les heures sont exprimées en heure normale du Pacifique (temps universel coordonné moins huit heures).

² TAF (prévisions d'aérodrome); METAR (messages d'observation météorologique régulière pour l'aviation); SIGMET (messages de renseignements météorologiques).

³ CFR, *Title 14*, partie 25, appendice C.

La vitesse a diminué jusqu'à 140 noeuds, le taux de descente se situait entre 1500 et 2000 pieds par minute, et il y avait d'importants tremblements de la cellule ainsi que des gouvernes. Alors que l'avion franchissait 12 000 pieds en descente en situation de décrochage au moteur, les pilotes ont avisé le contrôle de la circulation aérienne (ATC) qu'ils étaient incapables de maintenir leur altitude et qu'ils devaient descendre davantage. Le pilote a alors poussé les manettes des gaz jusqu'aux butées d'arrêt avant, ce qui a contraint les moteurs à excéder de façon continue la température inter-turbines maximale ainsi que les limites de couple. L'ATC a ordonné au King Air d'effectuer un virage de 90° à gauche afin de permettre à l'avion de survoler le lac Arrow supérieur et d'éviter le relief élevé. Même si le King Air avait cessé d'accumuler du givre en franchissant les 11 000 pieds en descente, le givre qu'il avait déjà accumulé l'a empêché de se mettre en palier. Les données radar indiquent que l'avion est descendu jusqu'à 10 800 pieds. Peu après, le contrôleur a avisé les pilotes qu'ils se trouvaient probablement au-dessus du lac Arrow et qu'une altitude de 10 000 pieds ne présentait pas de danger, compte tenu de leur position.

Un de Havilland DHC-8 qui survolait la région a informé l'ATC que les conditions météorologiques semblaient meilleures à l'ouest du lac Arrow. Le contrôleur a transmis au King Air des vecteurs pour l'amener vers le sud-ouest, en direction de Kelowna. Peu après, le King Air est entré dans des conditions météorologiques de vol à vue, et le pilote a été en mesure de réduire les gaz de manière à ce que tous les paramètres d'utilisation des moteurs respectent de nouveau les limites approuvées.

Pendant la période au cours de laquelle le King Air s'est trouvé dans des conditions de givrage fort, l'avion a maintenu une assiette en cabré de 5° et 10°, et les pilotes ont été aux prises avec d'importants tremblements de la cellule ainsi que des gouvernes, les pédales du palonnier se déplaçant sur presque la moitié de leur débattement sous l'effet des tremblements. Même si la partie du bord d'attaque du stabilisateur qu'apercevait l'équipage de conduite semblait être en mesure de se débarrasser du givre, il n'empêche que l'avion s'est trouvé dans une situation de décrochage complet au moteur pendant la majeure partie de la descente jusqu'à 11 000 pieds. Lorsque le contrôleur a ordonné au King Air d'effectuer un virage à gauche pour survoler le lac, les pilotes ont eu beaucoup de difficulté à incliner latéralement l'avion de plus de 5°.

À la suite de cet incident, on a retiré du service les deux moteurs, car ces derniers avaient fonctionné au-dessus de leurs limites de température et de couple pendant environ sept minutes.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le commandant de bord n'a pas consulté les renseignements sur les conditions météorologiques que renfermaient les prévisions de zone graphique disponibles, et il n'était pas suffisamment informé pour éviter les conditions de givrage prévues.
2. En vol, les conditions de givrage fort ont provoqué une accumulation de givre que les systèmes de protection contre le givrage de l'avion n'ont pas été en mesure d'empêcher ou de déloger. Cela a entraîné un décrochage au moteur et une descente impossible à maîtriser.

3. Le commandant de bord n'a pas décelé l'importante accumulation de givre suffisamment tôt pour modifier l'itinéraire de vol et ainsi éviter les conditions de givrage.

Mesures de sécurité prises

À la suite d'une enquête interne sur cet incident, la compagnie a distribué, à titre de mesure de sécurité temporaire, une note de service avisant les équipages de conduite de consulter *toutes* les données météorologiques mises à leur disposition avant d'effectuer un vol. La compagnie a depuis élaboré un plan de cours, un examen et une liste de vérifications en cas d'urgence concernant le givrage fort, et elle les a mis en oeuvre dans le cadre de son programme de formation, le but étant de fournir à ses équipages de conduite des connaissances plus approfondies sur les conditions de givrage fort et sur les stratégies pour en sortir.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 7 juin 2005.