

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE **A05P0189**



COLLISION AVEC LE RELIEF

DU RAYTHEON BEECHCRAFT KING AIR 200 C-FCGL
EXPLOITÉ PAR NORTHERN THUNDERBIRD AIR
AU RUISSEAU SHOVELNOSE (COLOMBIE-BRITANNIQUE)
LE 28 JUILLET 2005

Canada

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

Collision avec le relief

du Raytheon Beechcraft King Air 200 C-FCGL
exploité par Northern Thunderbird Air
au ruisseau Shovelnose (Colombie-Britannique)
le 28 juillet 2005

Rapport numéro A05P0189

Sommaire

Le 28 juillet 2005, à 8 h 24, heure avancée du Pacifique, le Raytheon Beechcraft King Air 200 (portant l'immatriculation C-FCGL et le numéro de série BB190) exploité sous l'indicatif NTA202 (Northern Thunderbird Air) décolle de Vancouver (Colombie-Britannique) avec à son bord deux membres d'équipage, pour effectuer un vol selon les règles de vol à vue à destination de Smithers (Colombie-Britannique). L'appareil n'arrive pas à destination, et des recherches sont lancées plus tard ce même jour. L'appareil est retrouvé le 30 juillet 2005. L'accident s'est produit dans un canyon étroit, à une altitude de quelque 3900 pieds au-dessus du niveau de la mer, dans une région où le relief ascendant est abrupt. Les deux occupants ont subi des blessures mortelles. Un incendie consécutif à l'accident a consumé la majeure partie de l'avion. La radiobalise de repérage d'urgence a été détruite dans l'incendie et aucun signal n'a été détecté. L'accident s'est produit vers 8 h 40, heure avancée du Pacifique.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

À 9 h, heure avancée du Pacifique (HAP)¹, soit environ 20 minutes après l'accident, les conditions météorologiques signalées à l'aéroport international de Vancouver (Colombie-Britannique), situé à quelque 54 milles marins (nm) au sud des lieux de l'accident, étaient les suivantes : vent du 310° vrais à 7 noeuds, visibilité de 30 milles terrestres, nuages épars à 22 000 pieds au-dessus du sol (agl), température de 20 °C, point de rosée à 17 °C, calage altimétrique de 29,95 pouces de mercure; remarques : 2 octas de cirrus, pression au niveau de la mer de 1014,2 hectopascals. D'après le rapport météo d'un pilote d'hélicoptère qui volait dans la région où est survenu l'accident ce matin-là, un léger vent soufflait du nord-ouest et il y avait trois octas d'altocumulus entre 6800 et 8000 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl), au-dessus de la calotte glaciaire au nord et au nord-est des lieux de l'accident.

L'équipage, constitué d'un commandant de bord et d'un copilote, avait été prévenu la veille. Le vol avait pour but de convoier l'avion à vide jusqu'à Smithers (Colombie-Britannique), puis de l'utiliser dans le cadre d'un vol commercial. L'équipage a pris son service à l'aéroport international de Vancouver à 7 h, et il a décollé à 8 h 24, selon les règles de vol à vue (VFR), avec 3600 livres de carburant à bord de l'appareil. Aucun plan de vol n'avait été déposé, mais un avis de vol de la compagnie avait été activé. Les données radar indiquaient que l'appareil était monté vers le nord jusqu'à Howe Sound (Colombie-Britannique), à 2000 pieds asl. La dernière indication radar enregistrée, à 8 h 31 min 23 s, montrait l'appareil près de l'île d'Anvil, passant 1700 pieds asl en descente. Par la suite, on a vu l'appareil voler à basse altitude en remontant la vallée de la rivière Squamish, à quelque 12 nm au sud des lieux de l'accident, en direction nord.

Le commandant de bord travaillait chez Northern Thunderbird Air depuis trois ans. Il était titulaire d'une licence de pilote de ligne valide délivrée par Transports Canada (TC), annotée pour le Beechcraft King Air 200, et d'une qualification de vol aux instruments du groupe 1. Son dernier examen médical remontait au 1^{er} mars 2005, et son certificat médical était valide 12 mois. Le 27 avril 2005, TC lui avait fait subir un contrôle compétence pilote (CCP) sur le Beechcraft King Air 200, lequel contrôle était valide pour deux ans. Il totalisait 2700 heures de vol, dont 100 sur le Beechcraft King Air 200 en qualité de commandant de bord. La veille de l'accident, le commandant de bord n'avait pas été en service. La nuit précédant le vol, il s'était couché à une heure raisonnable, et rien dans son emploi du temps des 24 heures précédentes ne laissait croire qu'il aurait pu être fatigué. Même si le commandant de bord avait un autre emploi, il n'avait pas travaillé la veille de l'accident.

Le copilote travaillait chez Northern Thunderbird Air depuis environ quatre mois. Il était titulaire d'une licence de pilote professionnel délivrée par TC, annotée pour le Beechcraft King Air 200, et d'une qualification de vol aux instruments du groupe 1. Son dernier examen médical remontait au 21 janvier 2005, et son certificat médical était valide 12 mois. Le 2 juin 2005, TC lui avait fait subir un CCP sur le Beechcraft King Air 200, lequel CCP était valide pour deux ans. Il totalisait 1200 heures de vol, dont 80 en qualité de copilote sur le King Air 200. La veille de

¹ Les heures sont exprimées en HAP (temps universel coordonné moins sept heures).

l'accident, il n'avait pas été en service. La nuit précédant le vol, il s'était couché à une heure raisonnable, et rien dans son emploi du temps des 24 heures précédentes ne laissait croire qu'il aurait pu être fatigué.

D'après les dossiers de l'autopsie et des examens toxicologiques complets des deux pilotes, rien n'indiquait la présence d'une pathologie ayant pu mener ou contribuer à l'accident.

Les deux pilotes avaient reçu une formation de la compagnie portant sur la situation et l'utilisation du manuel d'exploitation de la compagnie (MEC) de Northern Thunderbird Air et sur les dangers que comportent les impacts sans perte de contrôle (CFIT). Dans le MEC, la rubrique 4.3.1, *Obstacle Clearance Requirements* (Exigences relatives à la marge de franchissement des obstacles), se lit en partie comme suit :

[Traduction]

Sauf pour effectuer un décollage ou un atterrissage, il est **interdit** de voler en VFR :

... b) le jour, à moins de 500 pieds AGL ou à une distance (mesurée horizontalement) inférieure à 500 pieds de tout obstacle.

D'après les dossiers, l'aéronef était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. Il avait été construit en 1976 et, en date du 26 juillet 2005, il totalisait 21 336,1 heures de vol. Le passage en revue des livrets techniques de la cellule, des moteurs et des hélices n'a permis de déceler aucune anomalie digne de mention. Le moteur gauche, portant le numéro de série PCE80325, totalisait 3435,2 heures depuis sa plus récente révision. Quant au moteur droit, portant le numéro de série PCE80384, il totalisait 3169,8 heures depuis sa plus récente révision.

On a retrouvé l'épave dans la vallée du ruisseau Shovelnose, à une altitude de 3900 pieds asl. L'appareil avait coupé la cime de deux arbres, avant de heurter la pente de 33°, selon un angle de tangage de quelque 33°. L'angle et la direction mesurés entre les deux cimes coupées indiquent que l'appareil montait à un angle de quelque 12 ou 13° lorsqu'il a heurté les deux arbres et qu'il volait en suivant une route de 038° magnétiques. La pente moyenne était de 11°, mais la pente était beaucoup plus raide sur les lieux de l'accident.

D'après les calculs effectués par l'avionneur en tenant compte de la masse de l'appareil et des conditions estimées au moment de l'accident, l'appareil aurait pu monter à pleine puissance à un angle de 13°, ce qui est proche de sa capacité de montée maximale constante.

L'incendie consécutif à l'accident a consumé la majeure partie de l'appareil, sauf l'empennage. Le long de la trajectoire de vol, on a retrouvé deux petits morceaux de fibre de verre, des écailles de peinture blanche et une antenne. Dans le bois, à droite du moteur droit, on a retrouvé des morceaux de l'aileron droit ainsi que l'intrados de l'aile droite, notamment les panneaux d'accès au réservoir carburant, mais la majeure partie des débris de l'épave était confinée à l'intérieur d'une zone dont les dimensions ne dépassaient pas celles de l'appareil. L'hélice s'était détachée du moteur gauche, et le réducteur de cette dernière était cassé. Les deux actionneurs d'hélice étaient intacts. Des quatre pipes d'échappement, seule la pipe gauche du moteur gauche était endommagée.

On a récupéré les deux moteurs Pratt & Whitney PT6A-41 sur les lieux de l'accident et on les a expédiés chez Pratt & Whitney Canada aux fins d'analyse. Leur examen a permis de déceler des dommages importants dus à l'incendie, mais les deux moteurs avaient subi un minimum de dommages causés par l'impact. Les deux moteurs présentaient de nombreuses marques de frottement circonférentiel interne, signe caractéristique d'un fonctionnement à puissance élevée au moment de l'impact. On a décelé peu de marques de dommages en compression longitudinale.

On a récupéré les deux hélices et on les a emmenées à l'atelier régional d'examen des épaves du Bureau de la sécurité des transports (BST) du Canada, où on a procédé à leur démontage, à l'aide d'un représentant de l'hélicier. Des marques témoins ont été découvertes sur l'hélice gauche, à la butée de mise en drapeau. De nombreuses marques témoins d'angle de pale indiquant un angle supérieur et inférieur à l'angle normal de fonctionnement des pales ont été découvertes sur l'hélice droite. Les pales des deux hélices comportaient des marques évidentes de dommages importants constitués de nombreuses déformations avant et arrière, de rainures profondes dans les bords d'attaque et d'extrémités tordues, dommages caractéristiques d'un impact moteur en marche.

Survoler en toute sécurité un relief montagneux requiert une compréhension et une connaissance des dangers associés au vol en montagne. Parmi ces dangers, on compte les illusions d'optique, des phénomènes météorologiques plus extrêmes que ceux que l'on rencontre habituellement, notamment la turbulence, la diminution des performances de l'appareil en raison des effets de l'altitude-densité et l'obligation d'utiliser des techniques de vol spéciales. On n'a rien trouvé permettant de croire que l'un ou l'autre des pilotes avait suivi une formation spécialisée au vol en montagne ou un cours spécialisé en prise de décisions des pilotes. Il se peut que le programme de formation au pilotage approuvé par TC qu'ils ont suivi pour obtenir leur licence de pilote ait comporté une telle formation.

Analyse

Au moment de l'accident, des conditions météorologiques de vol à vue prévalaient, et les conditions météorologiques n'ont pas été considérées comme un facteur dans le présent accident.

On peut expliquer la présence des marques témoins à la butée de mise en drapeau de l'hélice de gauche par le fait qu'à l'impact, le réducteur s'est cassé. La perte d'huile ultérieure vers l'hélice aurait permis aux pales de se déplacer jusqu'à la position de mise en drapeau. Les nombreuses marques témoins d'angle de pale sur l'hélice droite laissent croire qu'il y a eu de nombreux impacts pendant que l'hélice changeait de pas. Les dommages importants aux pales, dont les deux hélices portaient les marques, sont plus convaincants que les nombreuses marques témoins. Ces renseignements, combinés aux marques de frottement circonférentiel interne décelées sur les deux moteurs, indiquent qu'à l'impact, les deux moteurs tournaient. Il a cependant été impossible d'obtenir une indication plus précise de la puissance générée à ce moment.

Il semble que l'appareil ait heurté la pente de 33° à un angle de tangage de quelque 33°. Cette hypothèse est étayée par l'examen des moteurs, lequel a permis de déceler peu de signes de dommages en compression longitudinale.

La plupart des vols de Northern Thunderbird Air sont effectués selon les règles de vol aux instruments (IFR). Il a été impossible d'établir les motifs pour lesquels l'équipage avait décidé d'effectuer ce vol en VFR.

Comme les deux pilotes avaient reçu une formation sur la situation et l'utilisation du MEC, ils auraient dû connaître les exigences relatives à la marge de franchissement des obstacles pendant les vols VFR. Comme ils avaient également reçu une formation sur l'évitement des CFIT, ils auraient dû connaître les facteurs menant à un CFIT.

Il a été impossible de déterminer les motifs pour lesquels les pilotes ont viré vers le nord-est et remonté la ruisseau Shovelnose en volant à basse altitude. Il se peut qu'il se soit agi d'une erreur de navigation. Ce canyon rétrécit rapidement, le relief s'élève très abruptement et la pente dépasse la capacité de montée de l'appareil. L'attention des pilotes était probablement dirigée vers l'extérieur de l'appareil et, le temps que ces derniers s'aperçoivent qu'ils atteignaient les limites de fonctionnement de l'appareil, il n'y avait plus suffisamment d'espace pour faire demi-tour et la seule option dont ils disposaient consistait à monter au-dessus du relief. Selon des renseignements obtenus auprès de l'avionneur, tout indique que l'avion, compte tenu de ses caractéristiques techniques prévues, était en mesure de monter à un angle de 13°; cet angle était cependant insuffisant pour que l'appareil franchisse le relief s'élevant abruptement.

Toute formation que l'équipage avait pu recevoir sur les CFIT, sur les techniques de vol en montagne et sur la prise de décisions des pilotes a été inefficace ou n'a pas été appliquée. Malgré cette formation, les membres d'équipage n'avaient pas totalement compris les dangers que comporte le survol à basse altitude d'un relief montagneux et ils étaient mal préparés au vol qu'ils ont tenté d'effectuer.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Pour des motifs qui n'ont pu être établis, l'appareil a remonté un canyon étroit à l'intérieur duquel il a heurté un relief ascendant abrupt. La proximité de l'appareil avec le relief et l'étroitesse du canyon ont empêché tout virage, et le taux de montée de l'appareil a été insuffisant pour que ce dernier franchisse le relief ascendant.
2. La formation en prise de décisions des pilotes qu'avaient reçu les membres d'équipage a été inefficace, car ces derniers étaient mal préparés aux dangers exceptionnels et aux techniques spéciales d'exploitation associés au survol à basse altitude d'un relief montagneux.

Fait établi quant aux risques

1. Le manuel d'exploitation de la compagnie (MEC) ne fournissait à l'équipage aucun conseil sur le vol selon les règles de vol à vue (VFR), si ce n'est la disposition précisant qu'un tel vol ne devait pas être effectué à une distance verticale et horizontale inférieure à 500 pieds de tout obstacle.

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 6 mars 2006.

Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports (www.tsb.gc.ca) pour plus d'information sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes.

Annexe A – Vue vers le bas de la vallée, au-dessus du lieu de l'accident

