

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ÉVÉNEMENT AÉRONAUTIQUE

IMPACT SANS PERTE DE CONTRÔLE

AIRCO AIRCRAFT CHARTERS
PIPER PA-31-350 CHIEFTAIN C-FZBW
RAINBOW LAKE (ALBERTA)
15 JANVIER 1998

RAPPORT NUMÉRO A98W0009

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 sur événement aéronautique

Impact sans perte de contrôle

Airco Aircraft Charters

Piper PA-31-350 Chieftain C-FZBW

Rainbow Lake (Alberta)

15 janvier 1998

Rapport numéro A98W0009

Sommaire

Le Piper PA-31-350 Chieftain de Airco Aircraft Charters, numéro de série 31-8152096, avait été affrété par Northern Sky Aviation pour effectuer un vol quotidien de transport de passagers de l'aéroport du centre-ville d'Edmonton à destination de High Level, Rainbow Lake, Edmonton et Calgary (Alberta). Le vol au départ d'Edmonton à destination de High Level et de Rainbow Lake s'est déroulé normalement. Après un atterrissage de routine et les actions habituelles d'une étape, l'avion a quitté Rainbow Lake dans l'obscurité à 19 h 35, heure normale des Rocheuses (HNR)¹, pour un vol selon les règles de vol aux instruments (IFR) à destination d'Edmonton. Peu après le décollage de la piste 27, l'avion a percuté des arbres et le relief à environ 3 000 pieds à l'ouest de l'extrémité de départ de la piste. Les neuf occupants ont été légèrement blessés, et l'avion a été gravement endommagé. Immédiatement après l'évacuation de l'avion, un passager de Rainbow Lake a averti les services d'intervention d'urgence par téléphone cellulaire. Des bénévoles de secours au sol ont organisé une recherche à motoneige, et un hélicoptère a été envoyé de l'aéroport pour effectuer une recherche du haut des airs. La recherche au sol a été gênée par l'obscurité, la forêt dense, les basses températures et la neige profonde. Le pilote de l'hélicoptère a localisé l'épave de l'avion lors de son premier passage au-dessus du corridor de départ et, après être immédiatement retourné à l'aéroport, il a mené les sauveteurs au sol sur le lieu de l'accident. Les sauveteurs ont atteint le lieu de l'accident environ une heure et demie après l'accident et ont aidé tous les survivants à se rendre à l'infirmerie de Rainbow Lake.

This report is also available in English.

¹ Toutes les heures sont HNR (temps universel coordonné moins sept heures) à moins d'indication contraire.

Autres renseignements de base

Les messages d'observation météorologique régulière pour l'aviation (METAR) ne sont pas disponibles pour Rainbow Lake. Le pilote et les passagers ont affirmé que le ciel était dégagé, que la visibilité était illimitée et qu'il y avait des vents légers. La température était d'environ moins 25 degrés Celsius. Selon les témoignages, c'était une nuit noire, sans lune; la lueur du ciel était très faible. Il n'y a aucune lumière au sol ni aucune agglomération à l'ouest de l'aéroport.

North Sky Aviation exploite un vol d'affrètement public dans le cadre d'un service aérien intérieur six jours par semaine entre Edmonton, High Level, Rainbow Lake et Calgary au moyen d'un Piper PA-31 Chieftain ou d'un Beech King Air 200. Les vols décollent selon les besoins à partir de différents endroits, et le type d'avion qui est attribué au vol dépend du nombre de passagers qui ont réservé leur place. Le Chieftain était normalement utilisé lorsque sept passagers ou moins réservaient leur place sur une quelconque étape du vol. Le Chieftain de Northern Sky n'était pas disponible le jour de l'accident à cause d'une maintenance imprévue. Un maximum de sept passagers avaient réservé leur place et, par conséquent, un Piper PA-31-350 Chieftain de Airco Aircraft Charters avait été affrété pour le vol. Airco avait effectué le parcours pour Northern Sky à plusieurs reprises auparavant; toutefois, le pilote qui avait été assigné au vol n'avait jamais effectué de vol d'affrètement pour Northern Sky.

Le pilote avait été employé par Airco comme pilote d'affrètement pendant environ six mois et il était certifié et qualifié pour le vol selon la réglementation en vigueur. Il était titulaire d'une licence de pilote de ligne valide et il avait totalisé environ 3 700 heures de vol, dont 93 sur Piper PA-31 et 590 la nuit. Il avait commencé sa formation de pilote en Norvège et obtenu sa licence de pilote privé avant d'immigrer au Canada en 1990. Il avait travaillé comme instructeur de pilotage et pilote d'affrètement dans une école de pilotage d'Edmonton de 1992 à 1997 et il avait enseigné le pilotage de début, de nuit, aux instruments et sur multimoteurs. Il avait eu deux accidents d'aviation reliés à des causes opérationnelles au cours de sa carrière d'instructeur. La plus grande partie de son expérience des vols d'affrètement s'était faite comme pilote solo, et il a indiqué qu'il préférait voler selon les règles de vol à vue (VFR) lorsque c'était possible pour réduire les coûts de carburant. Par le passé, il avait démontré des faiblesses en vol IFR lors de plusieurs vols de contrôle de compétence aux instruments. Il avait reçu une formation en simulateur sur les procédures aux instruments tout en obtenant sa qualification aux instruments en 1991, et il avait enseigné les procédures aux instruments comme instructeur en simulateur. Il n'avait jamais reçu une formation officielle de pilotage à deux, un entraînement périodique au sol, ni une formation en simulateur qui mettaient l'accent sur les stratégies de prévention des impacts sans perte de contrôle. Selon ses dossiers médicaux et un examen médical suivant l'accident, rien n'indique que le comportement du pilote avait été compromis par des facteurs physiologiques. Il était éveillé depuis 13.5 heures et en service depuis 12 heures avant l'accident.

Northern Sky Aviation assigne systématiquement deux pilotes aux vols quotidiens pour se conformer aux demandes d'un certain nombre de passagers réguliers et pour inspirer confiance à la clientèle. Conformément à cette politique, un copilote de Northern Sky Aviation a accompagné le vol comme représentant du service à la clientèle. Il a aidé à l'embarquement des passagers et des bagages à chaque étape et il a donné l'exposé aux passagers avant chaque départ. Il était titulaire d'une licence de pilote professionnel valide avec qualification aux instruments, et son expérience se chiffrait à 632 heures de vol au total, dont 168 la nuit. Il avait environ 277 heures de vol en place droite du Piper PA-31; toutefois, il n'avait pas fait l'objet d'un contrôle de compétence pilote pour ce type d'avion. Il avait fréquemment décollé de Rainbow Lake, la nuit, sur des vols de

Northern Sky. Le commandant de bord de Airco préférait piloter l'avion comme seul pilote et, par conséquent, le copilote ne s'est pas vu confier de tâches officielles dans le poste de pilotage pour ce vol, si ce n'est de sortir les volets sur demande du commandant. Le copilote était éveillé depuis huit heures et demie et il avait été en service huit heures avant l'accident.

Les dossiers indiquent que l'avion était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. Aucune anomalie mécanique n'a été signalée à propos de cet avion pendant le vol à High Level et à Rainbow Lake. Les moteurs de l'avion ont été examinés après l'accident, et aucun signe de défektivité n'a été découvert. On a déterminé que le circuit de la gouverne de profondeur était intact, et le compensateur de la profondeur se trouvait à la position de décollage, comme il se devait. L'avion était équipé de la modification pour Super Chieftain I de Boundary Layer Research Inc. (STC SA00192SE) qui permettait de faire passer la masse maximale autorisée au décollage de 7 000 à 7 368 livres. La modification consistait à poser quatre lisses sur les nacelles moteur et 88 générateurs de tourbillons aux ailes et à la dérive. L'avion n'était pas équipé d'un avertisseur de proximité de sol (GPWS) et il n'y était pas tenu par la loi. L'avion était considéré comme présentant les moins bonnes performances des trois Chieftain de Airco.

La piste 27 de l'aéroport de Rainbow Lake a 4 500 pieds de longueur² et elle est recouverte d'asphalte. Le balisage lumineux de l'aéroport se compose de feux de bord de piste à faible intensité ainsi que de feux rouges d'extrémité de piste et verts de seuil de piste. Il n'y a pas de feux d'approche. La piste 27 remonte à une extrémité, et les départs se font en direction d'un relief qui s'élève. Un levé de terrain révèle que le seuil de la piste 27 se trouve à 1 712 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl) et que le seuil de départ se trouve à 1 756 pieds asl. L'avion s'est immobilisé à l'horizontale au sol, à 1 784 pieds asl. Les conifères et les arbres à feuilles caduques dans le voisinage du lieu de l'accident avaient environ 30 pieds de hauteur. Lors d'une inspection de l'aéroport par Transports Canada le 7 avril 1998, il avait été découvert que des arbres et des broussailles sur la trajectoire d'approche de la piste 09 empiétaient sur la pente d'approche de 2.5 % (1:40) et qu'il fallait les émonder ou les enlever. Il n'a pas été déterminé dans quelles proportions la hauteur des arbres et des broussailles empiétait sur la pente d'approche.

Une brochure d'information de Northern Sky indiquait que chaque passager était autorisé à emporter deux pièces de bagage, pour un poids maximal combiné de 50 livres. Si le poids des passagers, des bagages et du carburant se traduisait par une charge supérieure à la masse brute du Chieftain pour n'importe quelle étape du vol, la politique de Northern Sky prévoyait de faire descendre le deuxième pilote du vol avant de réduire le nombre de personnes à bord. Ni Airco Aircraft Charters, ni le pilote de Airco n'avaient été avisés de cette politique.

² Les unités correspondent à celles des manuels officiels, des documents et des instructions utilisées ou reçues par l'équipage.

Le pilote avait reçu le manifeste des passagers de Northern Sky; il avait exécuté un plan de vol informatisé et les calculs de la masse brute avec l'aide du gestionnaire des opérations de Airco avant de quitter Edmonton. Rien n'indique que des calculs de centrage aient été effectués. Le plan de vol indiquait que tout le vol se déroulerait en VFR et qu'il y aurait escale de ravitaillement en carburant à Peace River sur l'étape de retour. Lorsque l'avion est arrivé à High Level, le pilote a reçu le message d'appeler le répartiteur de Airco. Une fois en contact avec le répartiteur, le pilote a été informé qu'un représentant de Northern Sky avait avisé Airco que les vols ne s'arrêtaient normalement pas à Peace River pour du carburant et que Northern Sky préférait que l'avion ne s'arrête pas afin de respecter l'horaire. Le pilote de Airco a consulté le copilote de Northern Sky et il a été informé qu'un passager avait été remplacé par une passagère, que la plupart des passagers voyageraient légers et que plusieurs d'entre eux pesaient moins que le poids du passager standard. Le pilote a modifié son plan de vol et a ajouté suffisamment de carburant pour effectuer un vol VFR vers Rainbow Lake et un vol IFR de Rainbow Lake à Edmonton. Une copie du plan de vol d'origine de la compagnie, trouvé à bord de l'avion, indiquait que le pilote avait d'abord prévu de quitter Rainbow Lake avec 504 livres de carburant. Des calculs effectués après l'accident ont indiqué qu'environ 850 livres de carburant se trouvaient à bord de l'avion au moment du départ de Rainbow Lake. Selon des calculs de masse et de centrage, à partir des poids du carburant à moins 20 degrés Celsius, on a estimé que le poids des bagages, le poids du passager standard de 188 livres pour chacun des six passagers et celui de 141 livres pour chacune des trois passagères à bord portaient la masse de l'avion au décollage de Rainbow Lake à environ 7 473 livres et que le centrage se trouvait près de la limite arrière. Les calculs effectués en fonction du poids déclaré par les passagers eux-mêmes ont indiqué que sept des neuf passagers dépassaient le poids du passager standard et que la masse de l'avion était d'environ 7 683 livres, soit environ 315 livres au-dessus de la masse maximale autorisée au décollage, et que le centrage se trouvait à environ 0,35 pouces derrière la limite arrière.

L'avion a d'abord heurté la cime d'un arbre à environ 2 700 pieds à l'ouest de l'extrémité de départ de la piste. L'avion est demeuré dans les airs sur environ 300 pieds avant de heurter plusieurs autres arbres et de descendre vers le sol. L'examen du sillon laissé par l'épave a permis de déterminer que l'avion se trouvait ailes à l'horizontale dans une descente d'environ 3 degrés lorsqu'il a heurté les arbres. Le sillon laissé par l'épave principale avait environ 615 pieds de longueur et consistait en une entaille dans un groupe dense de peupliers et de peupliers faux-trembles.

L'avion s'est immobilisé à l'endroit, les deux ailes s'étant détachées à partir de l'extérieur des nacelles moteur après avoir heurté les arbres. Le poste de pilotage et la cabine sont demeurés intacts, et l'espace de survie des occupants n'a pas été compromis. Tous les occupants ont indiqué avoir senti l'odeur du carburant avant d'évacuer l'avion. Un passager assis sur le siège avant droit faisant face à l'arrière a ouvert sans difficulté l'issue de secours de la cabine, et six des occupants sont sortis par cette issue. Le pilote a été incapable d'ouvrir la porte gauche du poste de pilotage parce que le cadre de porte avait été déformé. Il a brisé la fenêtre de la porte de l'équipage et est sorti par l'ouverture ainsi pratiquée. Un passager assis près de la porte principale de la cabine a été incapable de localiser et d'actionner les verrous de la partie inférieure de la porte. Il a forcé l'ouverture de la partie supérieure de la porte, a rampé par l'ouverture et a aidé une passagère à sortir par le même endroit. L'examen a indiqué que l'assiette à l'horizontale des ailes à l'impact, le faible angle d'impact, le petit diamètre des arbres et la présence d'environ deux pieds de neige au sol avaient contribué à contenir les forces de décélération dans les limites pouvant être tolérées par le corps humain au cours de l'écrasement, ce qui, par conséquent, avait amélioré les possibilités de survie des occupants. Le danger qu'un incendie alimenté par le carburant se déclare après l'accident a été réduit parce que batterie avait été arrachée de l'avion à mi-chemin environ le long du sillon laissé par l'épave, éliminant du coup tout risque d'arc électrique.

Selon les informations obtenues, l'avion aurait été équipé d'une trousse de survie, comme le prescrivait la réglementation, qui est normalement transportée dans la partie avant du compartiment à bagages de la nacelle droite. Cependant, la trousse n'a pas été mise à la disposition des passagers. En l'absence de la trousse de survie, ce n'est qu'avec grande difficulté que les passagers ont réussi à allumer un petit feu pour se chauffer. Les enquêteurs n'ont pas retrouvé la trousse dans l'avion et, comme elle n'a pas été trouvée ni utilisée, tout porte à croire qu'elle n'était pas à bord de l'avion pour ce vol.

Les avions qui se rendent à Rainbow Lake se posent habituellement sur la piste 27 et décollent de la piste 09 si le vent le permet. Un grand nombre de lumières résidentielles et industrielles sont visibles à l'est de l'aéroport lors des départs de nuit. À l'arrivée à Rainbow Lake, le pilote avait été avisé par le copilote de Northern Sky d'une légère butte de glace sur la piste, près du seuil de la piste 09. Afin d'éviter tout risque de dommages au train avant pendant la course au décollage, le pilote avait décidé de décoller de la piste 27.

Le pilote a indiqué qu'il avait sélectionné 10 degrés de volets pour le décollage et qu'il avait cabré l'avion à une vitesse indiquée (IAS) de 85 noeuds. Il croit que l'avion a déjaugé à 90 noeuds, à peu près au milieu de la piste, et qu'il avait établi et maintenu une vitesse ascensionnelle nette. Il a précisé qu'il attendait que l'avion accélère jusqu'à la vitesse de la « ligne bleue » (meilleur taux de montée sur un moteur), soit une vitesse indiquée (IAS) de 107 noeuds, avant de rentrer les volets, lorsque l'avion a heurté les arbres. Il ne se souvenait pas de l'affichage de l'altimètre ni de celui du variomètre au cours des secondes qui ont précédé l'impact. L'examen de l'épave a permis de déterminer que le train d'atterrissage et les volets étaient rentrés au moment de l'impact.

Le *Piper Chieftain, Pilot's Operating Handbook, Section 4* décrit ainsi les procédures de décollage NORMAL et sur TERRAIN COURT :

À une vitesse indiquée de 85 noeuds (KIAS), cabrer l'avion à 10 degrés et le laisser décoller. Maintenir une assiette en cabré qui permettra à l'avion d'accélérer à une vitesse indiquée de 95 noeuds (KIAS) à 50 pieds. Avant que la vitesse n'atteigne 128 KIAS, rentrer le train d'atterrissage. Continuer à accélérer jusqu'à la vitesse de montée désirée.

Les tableaux de distance de décollage figurant dans le document *Boundary Layer Research, Inc. Piper PA-31-350 Flight Manual Supplement* mentionnent aussi que la vitesse limite de franchissement d'obstacles à 50 pieds est de 95 KIAS.

La procédure de montée initiale reconnue après le décollage consiste à établir une vitesse ascensionnelle nette en consultant l'indicateur d'assiette, de maintenir l'affichage d'une montée sur l'altimètre et le variomètre et de monter à la vitesse du meilleur taux ou du meilleur angle de montée jusqu'à ce que les obstacles soient franchis.

Le pilote a perdu de vue les feux de piste peu après le déjaugage et s'est retrouvé dans l'obscurité et face à un relief sans repères. L'obscurité et l'absence de repères visuels extérieurs, comme des feux au sol, peuvent induire une fausse perception de l'altitude et de l'assiette. En accélération, la combinaison des forces de gravité et d'inertie produisent une force résultante à un angle situé derrière la verticale vraie. Cette force, agissant sur le système vestibulaire de l'oreille interne peut, dans des conditions de visibilité réduite ou nulle, donner une fausse sensation de cabré. Alors que l'avion pourrait être en train de voler droit et en palier, ou de monter légèrement, le pilote pourrait avoir la sensation de monter selon un angle beaucoup plus prononcé qu'en réalité. Sans repères visuels pour contrer cette fausse perception, le pilote va habituellement baisser le nez de

l'appareil pour corriger la perception de montée accentuée, ce qui a pour effet de faire descendre l'avion par inadvertance. Cette forme de désorientation spatiale est connue sous le nom d'illusion de « fausse montée » ou d'illusion somatogravifique. Il n'a pas été déterminé dans quelle mesure, le cas échéant, l'illusion somatogravifique avait contribué à l'accident.

Plusieurs passagers ont indiqué qu'après ce qui a semblé être une course au décollage et un déjaugeage normaux, l'avion ne semblait pas gagner de l'altitude. Il a alors légèrement piqué du nez immédiatement avant de heurter les arbres. Le copilote de Northern Sky a précisé que le variomètre indiquait un taux de descente de 500 pieds par minute et que l'assiette en tangage était d'un ou de deux degrés en piqué lorsque l'avion a heurté les arbres.

Analyse

Rien n'indique que les conditions météorologiques ou une anomalie mécanique aient contribué à l'accident. L'analyse va donc porter sur la technique de décollage de nuit en IFR utilisée par le pilote, le rôle et l'influence du quasi-copilote, les communications entre Airco Aircraft Charters et Northern Sky Aviation, la demande du répartiteur de Airco de modifier le plan de vol, et l'effet de la surcharge de l'avion lors du départ. Pris un à un, ces facteurs n'auraient probablement pas été suffisamment significatifs pour causer un accident. Mais combinés à l'obscurité ambiante et à un décollage sur une piste qui remonte effectué en direction d'un relief ascendant, ces facteurs, collectivement, ont créé des conditions propices à un accident.

La technique de décollage de nuit du pilote est considérée comme étant l'élément déclencheur dans cet accident. Les décollages de nuit dans l'obscurité nécessitent l'utilisation complète des instruments de pilotage de l'avion, et il est essentiel que le pilote atteigne et maintienne une vitesse ascensionnelle nette à une vitesse de montée sécuritaire après le déjaugeage. En l'absence de repères visuels extérieurs, le pilote doit se fier à ses instruments de bord pour maintenir la vitesse et l'assiette et pour contrer toute fausse sensation de montée. Le pilote se fiait à des repères visuels extérieurs pendant la montée initiale ou ne vérifiait que partiellement son tableau de bord alors qu'il était influencé par l'illusion de la fausse montée. Les pilotes peuvent contrer ces fausses sensations en pilotant l'avion en fonction de l'altimètre, du variomètre, de l'indicateur d'assiette et de l'anémomètre qui, dans ce cas, auraient permis au pilote de s'apercevoir que l'avion n'était pas établi en montée. La technique appropriée aurait été de monter à la vitesse du meilleur taux ou du meilleur angle de montée jusqu'à ce que l'appareil ait franchi les obstacles plutôt que de se préoccuper d'atteindre la ligne bleue. Le pilote pourrait avoir tenté d'atteindre

la vitesse indiquée de 107 noeuds (KIAS) de la ligne bleue peu après le décollage parce qu'il savait que l'avion se trouvait à la masse maximale autorisée au décollage ou au-dessus de celle-ci et qu'il ne voulait pas monter à la vitesse de montée minimale.

Le rôle du représentant de la compagnie Northern Sky Aviation et quasi-copilote est pour le moins ambigu, et sa présence ne semble pas avoir contribué de façon significative à la sécurité du vol. Parce qu'il ne connaissait pas le commandant de bord et parce que des responsabilités de membre d'équipage ne lui avaient pas été déléguées, sa participation pendant le vol a créé une situation de mauvaise gestion des ressources de l'équipage. Les remarques du copilote en ce qui a trait au poids et aux changements apportés au plan de vol à High Level semblent avoir poussé le commandant de bord à annuler l'escale de ravitaillement prévue à Peace River. En parlant des changements proposés, le copilote n'a pas averti le commandant de bord que si le poids présentait un problème, il pouvait demeurer à Rainbow Lake, ce qui aurait réduit le poids de l'avion d'environ 170 livres. L'avis apparemment bien intentionné du copilote au sujet de la butte de glace près du seuil de la piste 09 a influencé la décision du commandant de bord de décoller de la piste 27, laquelle était en terrain montant et dirigée vers un terrain sans aucune lumière. L'attention portée par le copilote aux instruments de pilotage et au profil de montée de l'avion pendant la phase de la montée initiale a été telle qu'il n'a pas eu le temps de prendre les mesures appropriées pour empêcher l'avion de heurter les arbres.

L'avion avait été modifié pour pouvoir décoller à une masse de 368 livres supérieure à la masse approuvée sur le certificat de type d'origine, sans qu'on ait à augmenter la puissance des moteurs. On estime que la masse réelle de l'avion au décollage était d'environ 315 livres supérieure à la masse maximale augmentée qui avait été prescrite et que le centrage se trouvait au-delà de la limite arrière. Ces valeurs auraient augmenté la distance de décollage et réduit la performance en montée de l'avion. On n'a pas déterminé dans quelle mesure la performance de l'avion avait été compromise. La demande téléphonique du répartiteur de Airco au commandant de bord à High Level d'ajouter suffisamment de carburant pour que le vol ne s'arrête pas à Peace River a contribué à la surcharge de l'avion au départ de Rainbow Lake.

Les communications entre Northern Sky et Airco Aircraft Charters en ce qui a trait aux fonctions du copilote et à la masse de l'avion au départ de Rainbow Lake ont été insuffisantes. Les deux compagnies connaissaient les capacités du Piper PA-31-350, et les calculs de masse et de centrage exécutés avant que l'avion quitte Edmonton indiquaient que le voyage devait se faire en VFR, avec une escale de ravitaillement à Peace River, pour pouvoir accepter le nombre et la charge des passagers. Des renseignements critiques, comme la possibilité de faire descendre le copilote de Northern Sky en cas de surcharge de l'avion, n'ont jamais été communiqués à Airco. Le pilote de Airco, dont les décisions étaient finales, s'est retrouvé dans une position où il devait trancher entre des objectifs en conflit : exploiter l'avion dans les limites de masse prescrites ou satisfaire les demandes des clients. Il avait relativement peu d'expérience sur Piper PA-31-350, n'ayant volé que moins de 100 heures sur type. Comme il n'avait pas effectué de voyages pour Northern Sky, il ne connaissait pas la routine des vols quotidiens de Northern Sky. Il savait que Northern Sky affrétait souvent un avion de Airco pour des vols quotidiens, et il peut avoir subi la pression de ses pairs de faire le voyage puisqu'il croyait que d'autres pilotes l'avaient fait par le passé.

Faits établis

1. Le pilote était qualifié pour le vol, et rien n'indique que son comportement ait été compromis par des facteurs physiologiques.
2. La technique de décollage du pilote ne convenait pas à un départ de nuit, en ce qu'il s'est concentré sur l'atteinte de la vitesse de la *ligne bleue* plutôt que sur le maintien d'un taux de montée net après le décollage.
3. Le rôle du représentant de la compagnie Northern Sky et copilote était ambigu, et sa présence n'a pas semblé avoir contribué à la sécurité du vol.
4. Selon l'examen qui a pu être fait de l'avion, rien n'indique qu'une défaillance de la cellule, des moteurs ou des systèmes ait contribué à l'accident.
5. Airco Aircraft Charters n'avait pas été avisée par Northern Sky Aviation de la possibilité de faire débarquer le représentant et copilote de la compagnie Northern Sky et copilote en cas de surcharge de l'avion.
6. Compte tenu du poids des passagers et des bagages qui a été rapporté, on estime que la masse de l'avion dépassait d'environ 315 livres la masse maximale au décollage, et le centre de gravité se trouvait au-delà de la limite arrière.
7. L'inspection de l'aéroport effectuée le 7 avril 1998 a indiqué que des arbres et des broussailles se trouvaient dans la trajectoire d'approche de la piste 09 et qu'ils empiétaient sur la pente d'approche de 2.5 % (1:40).
8. La disponibilité et l'utilisation d'un téléphone cellulaire a grandement accéléré le sauvetage.
9. Aucune trousse de survie n'était à la disposition des occupants.

Causes et facteurs contributifs

L'avion a volé par inadvertance dans les arbres et s'est enfoncé jusqu'au sol, sans perte de contrôle et dans l'obscurité, au cours d'un départ de nuit, parce qu'une vitesse ascensionnelle nette n'a pas été maintenue après le décollage. Ont contribué à l'accident la concentration du pilote sur la vitesse de la ligne bleue plutôt que sur le maintien d'une vitesse ascensionnelle nette, l'obscurité, un profil de départ effectué en direction d'un relief ascendant, la surcharge de l'avion et une mauvaise gestion des ressources de l'équipage.

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée le 8 janvier 1999 par le Bureau qui est composé du Président Benoît Bouchard et des membres Maurice Harquail, Charles Simpson et W.A. Tadros.

