

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ACCIDENT AÉRONAUTIQUE  
A99W0031

IMPACT SANS PERTE DE CONTRÔLE (AVEC UN LAC)

SLAVE AIR (1998) LTD.

BEECH KING AIR C90 C-GSAX

3 nm au nord-ouest de SLAVE LAKE (ALBERTA)

LE 19 FÉVRIER 1999

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident 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 un accident aéronautique

### Impact sans perte de contrôle (avec un lac)

Slave Air (1998) Ltd.

Beech King Air C90 C-GSAX

3 nm au nord-ouest de Slave Lake (Alberta)

Le 19 février 1999

Rapport numéro A99W0031

### *Sommaire*

Le Beech King Air C90 avait effectué le vol de Slave Lake à Red Earth, en Alberta, pour prendre un patient. Le vol d'évacuation médicale (MEDEVAC) se déroulait de nuit selon les règles de vol à vue. Lors du vol de retour à Slave Lake, l'avion transportait six personnes : les deux pilotes, un ambulancier paramédical, un technicien médical d'urgence, un patient âgé de quatre ans et sa soeur qui l'accompagnait. Le premier officier était le pilote aux commandes. Au cours de la première approche sur la piste 10 à Slave Lake, l'avion n'était pas aligné sur la piste, et une remise des gaz a été effectuée. Le commandant de bord a décidé d'exécuter la deuxième approche. Peu après le début de la remise des gaz, l'avion est entré dans les nuages. Les pilotes ont perdu le sol de vue. L'avion a heurté la surface gelée d'un lac lors d'un virage à gauche en descente. Le technicien médical d'urgence, qui s'occupait du patient et qui ne portait pas sa ceinture de sécurité, a été projeté vers l'avant et a heurté la console centrale située entre les pilotes. Le patient, qui était allongé sur la civière, sans que son harnais soit passé ni attaché, a été éjecté de la civière et s'est retrouvé dans les bras du technicien médical d'urgence. Il n'y a pas eu de blessé grave.

Le Bureau a déterminé que l'avion est entré dans les nuages lors de la remise des gaz, l'équipage de conduite a perdu conscience de la situation, et le pilote a heurté par inadvertance la surface gelée d'un lac. Facteurs contributifs à la perte de conscience de la situation : le manque de planification et de communication pour l'approche, une dégradation de la coordination entre les membres de l'équipage pendant la remise des gaz et une surveillance insuffisante des instruments de vol.

*This report is also available in English.*

## *Table des matières*

1.0	Renseignements de base.....	1
1.1	Déroulement du vol .....	1
1.2	Victimes.....	2
1.3	Dommmages à l'aéronef.....	2
1.4	Autres dommmages.....	2
1.5	Renseignements sur le personnel.....	3
1.5.1	Le commandant de bord.....	3
1.5.2	Le premier officier .....	3
1.5.3	Les auxiliaires médicaux .....	4
1.6	Renseignements sur l'aéronef .....	5
1.7	Renseignements météorologiques .....	5
1.7.1	Généralités.....	5
1.7.2	Système automatique d'observation météorologique (AWOS).....	6
1.8	Aides à la navigation .....	6
1.9	Télécommunications.....	6
1.10	Renseignements sur l'aérodrome.....	6
1.11	Enregistreurs de bord .....	7
1.12	Renseignements sur l'épave et sur l'impact.....	7
1.13	Renseignements médicaux.....	7
1.14	Incendie .....	7
1.15	Questions relatives à la survie des occupants.....	7
1.16	Essais et recherches.....	8
1.17	Renseignements sur l'organisme et sur la gestion .....	8
1.18	Renseignements supplémentaires .....	8
1.18.1	Consignes de sécurité et exposés.....	8
1.18.2	Transports Canada.....	9

1.18.3	Civière.....	10
2.0	Analyse.....	11
2.1	Introduction .....	11
2.2	Gestion des ressources en équipe (CRM) .....	11
2.3	Formation .....	12
3.0	Conclusions .....	13
3.1	Faits établis .....	13
3.2	Causes.....	14
4.0	Mesures de sécurité .....	15
4.1	Ministère de la Santé de l'Alberta.....	15
4.2	Slave Air (1988) Ltd. ....	15
5.0	Annexes	
	Annexe A - Sigles et abréviations .....	16



## 1.0 Renseignements de base

### 1.1 Déroutement du vol

Vers 23 h 45, heure normale des Rocheuses (HNR)<sup>1</sup>, le commandant de bord a reçu un appel du répartiteur du service d'ambulance de Slave Lake lui demandant d'effectuer un vol à destination de Red Earth (Alberta) pour y prendre un patient. Le commandant de bord a avisé le premier officier de la mission, a vérifié les conditions météorologiques avec la station d'information de vol (FSS)<sup>2</sup> d'Edmonton, et s'est rendu à l'aéroport. Le vol devait se dérouler de nuit dans des conditions météorologiques de vol à vue (VMC) et selon les règles du vol à vue (VFR). À l'aéroport, l'équipage de conduite a été rejoint par un ambulancier paramédical et par un technicien médical d'urgence. L'équipage n'avait pas besoin d'autorisation pour partir et il a déposé un plan de vol VFR auprès de la FSS d'Edmonton. Le vol a été planifié et exécuté sur une route approuvée par Transports Canada, conformément à l'article 703.34, Routes dans l'espace aérien non contrôlé, du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC). Le plan de vol a été activé lorsque l'avion a quitté Slave Lake à 0 h 34. Le vol de 20 minutes jusqu'à Red Earth s'est déroulé sans incident. À Red Earth, un patient âgé de quatre ans accompagné de sa soeur sont montés à bord.

Lors du vol de retour à destination de Slave Lake, l'équipage a obtenu une mise à jour météorologique de la FSS d'Edmonton. Le Système automatique d'observation météorologique (AWOS) à Slave Lake signalait un plafond couvert à 500 pieds au-dessus du sol (agl) et une visibilité de deux milles et demi. Le premier officier était le pilote aux commandes et il était en place droite. En approchant de Slave Lake, les pilotes pouvaient voir les lumières de l'aéroport et de la ville à leur gauche. Ils sont entrés dans une couche de brume sèche et de brume à environ 2 900 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl) (soit 1 000 pieds agl) et ont perdu de vue les lumières. L'avion est revenu en air limpide à une hauteur estimée à 500 pieds agl. Le commandant de bord a alors fourni oralement des vecteurs au premier officier pour qu'il puisse aligner l'avion sur la piste 10. Au cours de la manoeuvre, l'avion a franchi l'axe de la piste 10. Le premier officier, évaluant alors qu'il ne pouvait pas effectuer un atterrissage en toute sécurité, a passé les commandes au commandant de bord. Le commandant de bord a pris les commandes et a amorcé une remise des gaz. Il a viré l'avion à gauche vers le lac et, alors qu'il effectuait un virage en montée, il est entré dans de la brume sèche et de la brume au-dessus du lac et a perdu le sol de vue.

L'équipage de conduite n'avait pas passé en revue la procédure de remise des gaz, et une fois la remise des gaz amorcée, aucun des pilotes n'a parlé des mesures prises par l'autre ni ne les a remises en question, et aucun des deux n'a communiqué verbalement ses fonctions ou ses tâches. Le premier officier a signalé que, après être entré de nouveau dans la brume, il a tenté de garder le contact visuel avec les lumières au sol et de continuer à surveiller les instruments de vol pour assister le commandant de bord. Le premier officier a tenté d'établir de nouveau le contact visuel avec les lumières au sol, mais en vain.

---

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en HNR (temps universel coordonné (UTC) moins sept heures), sauf indication contraire.

<sup>2</sup> Voir l'annexe A pour la signification des sigles et abréviations.

Alors que l'avion se trouvait en virage à gauche, le radioaltimètre, calé à 415 pieds, a émis un avertissement. Les deux pilotes ont entendu l'alerte d'altitude et ils ont vu le voyant d'altitude s'allumer, mais ils n'ont pas pris de mesures correctives. L'avion en descente a heurté la surface enneigée du lac. Le technicien médical d'urgence, qui s'occupait du patient et qui n'avait pas attaché sa ceinture de sécurité, a été projeté vers l'avant et a heurté la console centrale située entre les pilotes. Le patient qui était allongé sur la civière sans son harnais a été éjecté de la civière et s'est retrouvé dans les bras du technicien médical d'urgence. L'ambulancier paramédical a appelé son répartiteur à Slave Lake à l'aide de la radio de l'ambulance aérienne pour lui signaler l'accident. L'accident s'est produit vers 1 h 35 de nuit par 55° 20' de latitude Nord, et 114° 50' de longitude Ouest à une altitude de 1 900 pieds asl.<sup>3</sup>

## 1.2 Victimes

	Équipage	Passagers	Tiers	Total
Tués	-	-	-	-
Blessés graves	-	-	-	-
Blessés légers/indemnes	2	4	-	6
Total	2	4	-	6

## 1.3 Dommages à l'aéronef

L'avion a été lourdement endommagé lors de l'impact avec la neige et la glace.

## 1.4 Autres dommages

De l'huile et du liquide hydraulique se sont répandus, causant des dommages légers à l'environnement.

---

<sup>3</sup> Les unités correspondent à celles des manuels officiels, des documents et des instructions utilisés ou reçus par l'équipage.

## 1.5 Renseignements sur le personnel

	Commandant de bord	Premier officier
Âge	36 ans	30 ans
Licence	Pilote de ligne	Pilote professionnel
Nombre total d'heures de vol	4 400	1 550
Nombre d'heures sur type	1 100	31
Nombre d'heures de service avant l'événement	2	2
Nombre d'heures libres avant la prise de service	30	30

### 1.5.1 Le commandant de bord

Le commandant de bord travaillait pour le compte de Slave Air (1988) Ltd. depuis novembre 1995. Il avait été principalement assigné au King Air C90 et au Navajo. Il avait subi une vérification de compétence pilote (PPC) sur le King Air C90. Il possédait une qualification de vol aux instruments de groupe 1 en état de validité ainsi qu'une qualification d'instructeur d'avion de classe II. Sa dernière formation au sol remontait à mai 1998, et son entraînement au pilotage, à juin 1998. Il avait assisté au cours sur la prise de décisions des pilotes (PDM) de Transports Canada en 1997.

Quand il a entrepris le vol, il était frais et dispos. Son horaire était le suivant : une semaine sur les vols MEDEVAC, quatre jours sur les vols d'affrètement de la compagnie, trois jours de congé. Quand il effectuait des vols d'affrètement, c'était des vols à un seul pilote. Il avait surtout effectué des vols à un seul pilote. Il avait reçu de la formation relative aux vols avec deux pilotes lors des séances de formation sur le King Air C90.

Dans les sept jours précédant le vol de l'accident, le commandant de bord avait bénéficié de trois jours de congé et il avait effectué un vol, deux jours avant le vol de l'accident. La veille de l'accident, il était sur appel mais il n'a pas volé. La veille de l'accident, il s'était couché vers 22 h, et s'était levé à 8 h le lendemain matin. Le jour de l'accident, il avait eu une journée calme et reposante et avait fait une sieste de 40 minutes dans l'après-midi. Il s'était couché à 23 h ce jour-là, et il lisait lorsqu'il a reçu l'appel pour effectuer le vol.

### 1.5.2 Le premier officier

Le premier officier travaillait pour le compte de Slave Air (1988) Ltd. depuis avril 1997. Il avait d'abord été assigné aux vols sur monomoteur. Il avait terminé sa vérification initiale sur King Air C90 en janvier 1999. Il était titulaire d'une qualification de vol aux instruments de groupe I en état de validité. Le King Air C90 était le premier avion bimoteur à être piloté par le premier officier depuis qu'il avait obtenu sa qualification multimoteurs alors qu'il étudiait au Mount Royal College. Il avait suivi un cours de gestion des ressources en équipe (CRM) lors de sa formation initiale au collège.

Après sa vérification initiale sur King Air C90, le premier officier a été jumelé avec le commandant de bord en cause dans l'accident. Il n'avait pas volé sur le King Air C90 avec aucun autre pilote. Les pilotes avaient volé ensemble pour la dernière fois le 17 février 1999. Le premier officier avait le même horaire que le commandant de bord. Le premier officier était frais et dispos au moment d'entreprendre le vol.

Avant d'être assigné au King Air C90, le premier officier n'avait pas été assigné à des vols à deux pilotes, sauf pendant son entraînement. Lorsqu'il a été assigné au King Air C90, sauf pour les 3,8 premières heures de formation en vol, il n'avait reçu aucune formation relativement aux responsabilités du pilote et du premier officier lors d'un vol avec deux pilotes.

Le premier officier avait le même horaire que le commandant de bord et il avait effectué en tout 4,1 heures de vol avec le commandant de bord deux jours avant le vol en question. Le soir du vol, il était au lit à se reposer lorsqu'il a reçu l'appel pour le vol MEDEVAC. Les deux pilotes étaient bien au fait des problèmes liés aux appels tard le soir et tôt le matin. La compagnie avait réaffirmé la nécessité de se reposer entre les vols en n'exigeant pas de ses pilotes de MEDEVAC de se présenter au travail, sauf quand il y avait un appel.

### 1.5.3 Les auxiliaires médicaux

Les auxiliaires médicaux sont des employés de la Keeweenaw Lakes Regional Health Authority. Ils reçoivent de la formation, comme l'exige le ministère de la Santé de l'Alberta, chez l'exploitant aérien tous les six mois. Cette formation vise à assurer que tout le personnel ambulancier connaît bien la sécurité aérienne, les procédures de communication, les procédures d'évacuation et les techniques fondamentales d'embarquement et de débarquement des patients. Les deux auxiliaires médicaux avaient reçu la formation requise chez Slave Air (1988) Ltd., le 21 décembre 1998.

Les auxiliaires médicaux ne font pas partie de l'équipage, selon l'interprétation qu'en fait le RAC. Par contre, en raison de leur entraînement semi-annuel chez l'exploitant aérien et de leur formation médicale, l'équipage de conduite jugeait que les auxiliaires médicaux possédaient les qualifications nécessaires pour donner au patient ou à tout autre passager à bord des consignes de sécurité dans la cabine. Les auxiliaires médicaux n'ont donné aucune consigne à la soeur du patient.

### 1.6 Renseignements sur l'aéronef

Constructeur	Beech
Type et modèle	King Air C90
Année de construction	1976
Numéro de série	LJ-697
Certificat de navigabilité (Permis de vol)	En état de validité
Nombre d'heures de vol cellule	6 419
Type de moteur (nombre)	Deux moteurs Pratt & Whitney PT6A- 36
Masse maximale au décollage	4 377 kg

---

Les dossiers de maintenance de l'avion indiquent que l'appareil était certifié et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. L'avion était équipé pour le vol en conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC). L'avion était équipé d'un système de positionnement mondial (GPS); il était allumé et programmé pour le vol.

## *1.7 Renseignements météorologiques*

### *1.7.1 Généralités*

Tout juste avant le départ de Slave Lake, le commandant de bord a appelé la FSS d'Edmonton à 0 h 15, pour déposer un plan de vol et vérifier la météo. Les prévisions pour Slave Lake étaient les suivantes :

vents du 100 degrés à 8 noeuds, visibilité de 1 mille terrestre dans le brouillard, plafond de 700 pieds avec des nuages fragmentés. Conditions temporaires entre 7 h et 13 h UTC : visibilité de 3 milles terrestres dans la brume, plafond à 1 000 pieds avec des nuages fragmentés.

De plus, Slave Lake signalait que la visibilité était maintenant de 3,5 milles terrestres avec quelques nuages à 200 pieds (d'après les renseignements obtenus de la station automatique).

Les pilotes ont indiqué qu'ils pouvaient voir la brume et qu'ils pouvaient voir les étoiles clairement au-dessus de l'aéroport avant leur départ de Slave Lake.

À 1 h 22, lors du vol de retour à destination de Slave Lake, les pilotes ont reçu l'information météorologique suivante de la FSS d'Edmonton :

message spécial pour Slave Lake à 8 h 14 Z, signalement automatique, vents du 110 degrés à 12 noeuds, visibilité de 2,5 milles, plafond de 500 pieds avec ciel couvert, température de moins 9 degrés Celsius, point de rosée à moins 11 degrés Celsius, calage altimétrique à 29,73 pouces de mercure.

### *1.7.2 Système automatique d'observation météorologique (AWOS)*

Tous les AWOS conçus et approuvés pour l'aviation sont exploités et entretenus par Environnement Canada en vertu d'un contrat et pour le compte de NAV CANADA. En vertu du contrat, Environnement Canada est tenu de surveiller et de signaler le fonctionnement de tous les AWOS opérationnels. Les cotes de rendement des AWOS sont une mesure de la fiabilité du système : le pourcentage de temps que les rapports sont complets, bien présentés et à temps. Les cotes de rendement ne sont pas une mesure de la précision des AWOS. Au cours des 12 mois précédant l'accident, NAV CANADA, Environnement Canada, la FSS de Whitecourt et la FSS d'Edmonton n'ont reçu aucune plainte au sujet des observations météorologiques de Slave Lake ou des AWOS. Les cotes de rendement publiées pour les AWOS de Slave Lake sont les suivantes :

Printemps 1998	99,6 %
Été 1998	99,5 %
Automne 1998 (août à octobre)	99,6 %

## *1.8 Aides à la navigation*

L'aéroport de Slave Lake est desservi par un radiophare non directionnel (NDB) situé à environ un demi-mille au nord de la piste et par un équipement de mesure de distance (DME) situé à environ un quart de mille au nord de la piste. Il y a une approche aux instruments de non-précision réglementaire publiée pour l'aéroport, une approche NDB/DME alignée sur la piste 28. L'altitude minimale de descente (MDA) pour cette approche est de 2 480 pieds asl (568 pieds au-dessus de la zone de toucher des roues sur la piste).

## *1.9 Télécommunications*

On n'a signalé aucun problème de communication sur la fréquence 122,1 MHz de la FSS d'Edmonton ou sur la fréquence de circulation d'aérodrome de 123,2 MHz.

## *1.10 Renseignements sur l'aérodrome*

L'aéroport de Slave Lake est situé près de l'extrémité est du Petit Lac des Esclaves, à une altitude de 1 912 pieds asl. L'aéroport a une seule piste, la 10/28. Il est équipé d'un système ARCAL (système d'éclairage d'aérodrome télécommandé par l'aéronef) de type K, qui exige que le pilote actionne son bouton de microphone trois, cinq ou sept fois sur la fréquence de 123,2 MHz pour allumer le balisage de piste. Le commandant de bord a allumé les feux lors de la première approche, et les deux pilotes ont signalé avoir vu les feux de piste. Les membres de l'équipe de sauvetage ont signalé que les feux de piste étaient allumés lorsqu'ils sont arrivés à l'aéroport. La piste 10/28 est équipée d'un indicateur visuel de pente d'approche (VASIS). Les pilotes ne se rappellent pas avoir vu le VASIS, et aucun problème n'a été signalé au sujet de ce système, que ce soit avant ou après l'accident.

## *1.11 Enregistreurs de bord*

L'avion n'était pas équipé d'un enregistreur de données de vol (FDR) ni d'un enregistreur de la parole dans le poste de pilotage (CVR), ce qui n'était pas obligatoire en vertu de la réglementation.

## *1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact*

L'avion a touché la surface gelée du Petit Lac des Esclaves sur un cap au 156 degrés magnétique environ. Le seuil de la piste 10 se trouvait à trois milles de l'avion sur un relèvement d'environ 145 degrés magnétique. Des marques dans la neige révèlent que lors du premier toucher, l'avion se trouvait en palier, l'aile gauche légèrement basse. Immédiatement après le toucher, le train principal et le train avant se sont enfoncés dans la neige, qui avait été tassée par le vent, à une profondeur de 18 pouces. Lorsque l'avion s'est immobilisé, les deux hélices sont venues en contact avec la neige. Après avoir parcouru environ 75 pieds, le train avant s'est affaissé, et la jambe oléopneumatique ainsi que la roue se sont détachées de l'avion. L'avion a fini sa course à quelque 640 pieds après le premier point de contact avec le sol. La cellule a été quelque peu déformée et

tordue; les deux hélices et les moteurs ont été endommagés, et le radôme a été endommagé au contact de la neige.

### *1.13 Renseignements médicaux*

Rien n'indique qu'une incapacité ou des facteurs physiologiques aient perturbé les capacités des pilotes.

### *1.14 Incendie*

Il n'y a pas eu d'incendie, que ce soit avant ou après l'accident.

### *1.15 Questions relatives à la survie des occupants*

Une fois que l'avion s'est immobilisé, le technicien médical d'urgence et l'ambulancier paramédical ont vérifié si les passagers et les pilotes étaient blessés. Le commandant de bord est sorti de l'avion pour vérifier s'il y avait des fuites de carburant et pour évaluer la situation, puis il est revenu dans l'avion. Ensuite, le premier officier et le technicien médical d'urgence sont sortis de l'avion et ont ouvert l'équipement de survie pour se préparer à un séjour indéterminé sur la glace. L'ambulancier paramédical a appelé le répartiteur du service d'ambulance à Slave Lake, sur la radio de l'ambulance aérienne. Il lui a signalé l'accident et lui a mentionné qu'il n'y avait pas de blessé. Le répartiteur a alors appelé le service 911.

Le service des incendies de Slave Lake, la Gendarmerie royale du Canada (GRC) et le gestionnaire de l'aéroport se sont rendus à l'aéroport où ils sont restés en contact avec les survivants grâce à la radio de l'ambulance aérienne. Une fois sur place, l'équipe de sauvetage a pris trois motoneiges et s'est rendue au seuil de la piste 10. Comme ils ne pouvaient voir l'avion, les membres de l'équipe de sauvetage ont demandé à l'équipage de l'avion de lancer une fusée éclairante. Pendant que les motoneiges se déplaçaient sur la glace vers l'avion, trois fusées éclairantes ont été tirées à divers intervalles, ce qui a permis à l'équipe de sauvetage de localiser l'avion. Une fois sur place, les survivants ont été transportés en motoneige jusqu'à l'aéroport où les attendait une ambulance qui les a emmenés à l'hôpital. Le personnel médical, le patient et sa soeur ont été évacués en premier. Les deux pilotes ont été évacués en second lieu. Le sauvetage a pris environ 45 minutes.

Au moment de l'accident, la température extérieure était de moins neuf degrés Celsius et les vents soufflaient à environ 9 noeuds.

### *1.16 Essais et recherches*

Aucun essai ni aucune recherche n'ont été exécutés dans le cadre de cet accident.

## 1.17 Renseignements sur l'organisme et sur la gestion

L'avion accidenté était le seul King Air C90 exploité par la compagnie. Il servait exclusivement d'ambulance aérienne. Les équipages de conduite étaient sélectionnés sur le King Air C90 en fonction de leurs compétences sur les autres avions de la compagnie. Les équipages de conduite qui se qualifiaient sur le King Air étaient en attente pendant une semaine pour des vols MEDEVAC, suivie d'une semaine en attente pour les vols d'affrètement sur d'autres avions. Ils avaient trois jours de congé toutes les deux semaines. Lorsqu'il s'agissait de voler sur le King Air, la compagnie tentait de faire voler ensemble les mêmes membres d'équipage. Des mesures avaient été prises pour le cas où si un équipage atteignait le nombre maximal d'heures de service qu'il avait le droit d'effectuer, un autre équipage puisse effectuer les vols MEDEVAC.

L'entraînement de la compagnie se fonde sur le principe de l'auto-formation, et il incombe au pilote de se préparer pour les vols de vérification annuelle et les examens écrits. La compagnie ne fournit aucune formation de vol annuelle avant un vol de vérification, et le personnel de la compagnie aide les personnes qui ont besoin d'aide pour leur formation.

L'entraînement au pilotage et les vols de vérification sont effectués par le chef pilote qui agit comme membre de l'équipage de conduite. Les équipages jumelés ne font pas l'objet de vérification en vol. La coordination de l'équipage est évaluée en fonction des relations interpersonnelles des membres de l'équipage avec le pilote vérificateur. La coordination de l'équipage et la CRM ne font pas l'objet d'un entraînement structuré, mais ils sont discutés de façon officieuse au sein de la compagnie.

## 1.18 Renseignements supplémentaires

### 1.18.1 Consignes de sécurité et exposés

Avant de quitter Slave Lake et, plus tard, Red Earth, les pilotes n'ont donné aucune consigne de sécurité auxiliaires médicaux ni aux passagers, bien que le RAC l'exige. L'équipage de conduite et les représentants de la compagnie considéraient les auxiliaires médicaux comme des membres d'équipage; par conséquent, des consignes de sécurité n'étaient pas requises. Les autorités du ministère de la Santé de l'Alberta ne considéraient pas que les auxiliaires médicaux étaient des membres d'équipage.

Le manuel d'exploitation de la compagnie fournit des renseignements détaillés sur les vérifications dans le poste de pilotage et les exposés pour les vols selon les règles de vol aux instruments (IFR), y compris les exposés pour les approches et les remises des gaz. Des annonces nécessitant une réponse doivent être utilisées pour certaines altitudes lors des vols en route et lors des approches. Les sections du manuel traitant des vols VFR ne renfermaient aucune information relative aux exposés en vol détaillés, comme l'exige l'article 703 du RAC et le paragraphe 723.107 des *Normes de service aérien commercial*. L'équipage croyait que, pendant les vols VFR, les exposés pour les approches étaient de nature officieuse et qu'il n'était pas nécessaire de donner un exposé dans le cas d'une approche interrompue. Le manuel d'exploitation de la compagnie a été modifié pour incorporer les exigences relatives aux exposés lors des vols VFR.

Avant et pendant le vol, l'équipage de conduite a parlé de solutions de rechange si un atterrissage à Slave Lake n'était pas possible en raison de la météo. L'équipage savait qu'il devait évacuer un patient tôt le matin à partir de Fort McMurray (Alberta), et il a décidé que cet endroit serait son premier choix comme aéroport de

dégagement; l'aéroport du centre-ville d'Edmonton était son deuxième choix. Après avoir reçu les renseignements météorologiques de la FSS d'Edmonton pendant le vol de retour, le plafond bas qui avait été signalé a été considéré par les deux pilotes comme étant dû à des rapports AWOS inexacts. Se basant sur des observations réelles pendant le vol, l'équipage de conduite avait reçu ce qu'il jugeait être des rapports imprécis en plusieurs occasions, y compris le rapport AWOS qu'il avait reçu de la FSS d'Edmonton avant son départ de Slave Lake.

Après avoir entrepris la descente sur Slave Lake, les pilotes n'ont pas fait d'exposé avant l'approche et ils n'ont pas discuté des mesures qui seraient prises en cas d'approche interrompue. Le premier officier exécutait l'approche en place droite, et il recevait des vecteurs du commandant de bord. C'était la première fois que le premier officier effectuait une approche pendant laquelle on lui donnait des vecteurs.

Pendant le vol, le voyant « Attacher vos ceintures » s'est allumé dans la cabine. Pendant l'approche en vue de l'atterrissage, l'équipage de conduite ne s'est pas assuré que les passagers étaient bien attachés. Le personnel médical a indiqué que ce n'était pas inhabituel sur la plupart des vols qu'il effectuait. En raison de ses fréquents vols à bord de l'ambulance aérienne, ce personnel connaissait toutefois le profil de l'avion et ses bruits caractéristiques et il savait que l'avion était dans la phase d'approche en vue de l'atterrissage.

### *1.18.2 Transports Canada*

En 1998, Transports Canada a créé un groupe de travail du Conseil consultatif sur la réglementation aérienne canadienne (CCRAC) pour étudier tous les aspects des vols d'évacuation médicale. Ce groupe avait pour objet de déterminer le meilleur moyen de réglementer les vols d'évacuation médicale effectués par des exploitants aériens commerciaux et par des exploitants de l'État et de s'assurer que les patients bénéficient d'un niveau de sécurité équivalent à celui offert par les services aériens commerciaux aux passagers payants.

### *1.18.3 Civière*

La civière utilisée avait été fabriquée par LifePort Inc. Le certificat de type supplémentaire (STC) n° SA00273WI avait été émis par la Federal Aviation Administration pour cette civière, et la civière répondait aux exigences du STC.

La civière avait été installée au milieu de la cabine, du côté droit, et positionnée de telle façon que lorsque le patient était allongé sur la civière, il pouvait avoir la tête vers l'avant. La civière est équipée de deux sangles d'épaules qui se raccordent à une ceinture passant sur le torse du patient. Une deuxième ceinture est située juste au-dessous du milieu de la civière comme fixation additionnelle. Le quart supérieur du dos de la civière peut être soulevé si l'on veut transporter le patient en position assise.

Après l'accident, LifePort Inc., a placé dans la civière un enfant d'à peu près la même taille que le patient en question et a confirmé que toutes les sangles, y compris les sangles d'épaules, auraient pu être fixées et en contact avec le patient pendant le vol.

Les membres de l'équipe médicale ont signalé qu'ils utilisent normalement les sangles d'épaules lorsqu'ils transportent des patients. Pour ce vol, ils croyaient que le patient montrait des signes d'anxiété et qu'il serait plus à l'aise si les sangles d'épaules n'étaient pas attachées.

## 2.0 *Analyse*

### 2.1 *Introduction*

Les deux pilotes possédaient les qualifications nécessaires pour effectuer le vol. L'équipement de bord et l'équipement médical à bord de l'avion répondaient aux exigences de Transports Canada. Les deux pilotes étaient titulaires d'une qualification de vol aux instruments. L'analyse porte sur le processus de prise de décisions en vol et sur la formation de l'équipage de conduite de la compagnie.

### 2.2 *Gestion des ressources en équipe (CRM)*

L'un des pilotes avait reçu de la formation en CRM, l'autre avait reçu de la formation en PDM. Le commandant de bord avait assisté à la session de formation en PDM offerte par Transports Canada à peu près au même moment où il avait commencé à piloter le King Air C90. Le premier officier avait reçu de la formation en CRM au Mount Royal College alors qu'il se préparait à une carrière professionnelle comme pilote. Lorsqu'il n'était pas assigné au King Air C90, les deux pilotes effectuaient des vols à un seul pilote pendant la semaine de service qui suivait immédiatement leur affectation sur le King Air C90 utilisé pour les MEDEVAC.

Au cours du vol à destination et en provenance de Red Earth, les pilotes ont parlé de divers aéroports de décollage, advenant que les conditions météorologiques à Slave Lake se dégradent avant leur retour. Lors du vol de retour, l'équipage a reçu un rapport de la FSS d'Edmonton fondé sur l'AWOS situé à Slave Lake. Même si ce rapport signalait un plafond bas et une faible visibilité, l'équipage n'a pas modifié ses plans en vue d'une approche VFR. Aussi, les membres de l'équipage ne se sont pas entretenus de l'éventualité d'une approche interrompue; selon eux, le rapport AWOS était imprécis puisqu'il était possible de voir les lumières de Slave Lake à travers la brume, et ils croyaient que les exposés en cas d'approche interrompue n'étaient exigés que pour les vols IFR. Comme ils n'ont pas discuté de la possibilité d'une approche interrompue, les pilotes n'avaient aucun plan en cas d'approche interrompue.

Lorsque l'avion est entré dans la brume sèche et la brume à environ 1 000 pieds agl, l'équipage a continué à descendre même s'il avait perdu toutes ses références visuelles extérieures et qu'il volait maintenant en IMC, contrairement aux exigences réglementaires. Pendant ce temps, le premier officier était aux commandes et il tentait d'établir de nouveau le contact visuel avec le sol en regardant à travers le poste de pilotage, tandis que le commandant de bord tentait de lui donner des indications verbales pour l'approche. Quand le premier officier s'est rendu compte qu'il ne pouvait pas faire un atterrissage en toute sécurité, le commandant de bord a pris les commandes et a viré à gauche au-dessus du lac et à l'écart des lumières de la ville. Il s'est ainsi placé dans une zone où il y avait peu de lumières ou de références au sol, même en air limpide. De plus, le commandant de bord a amorcé une montée pour revenir en IMC, ce qui lui demandait de voler uniquement grâce aux instruments. En entrant dans les nuages et en ne passant pas au vol aux instruments, l'équipage a perdu conscience de la situation. Cela est de nouveau devenu évident vers la fin du vol lorsque les deux pilotes ont entendu l'avertissement du radioaltimètre et qu'aucun d'eux n'a pris les mesures qui s'imposaient. En l'absence d'un plan établi et de communications dans le poste de pilotage, piloter l'avion de façon efficace est devenu l'affaire d'un seul pilote. Cette situation a pu être causée, en partie, par le fait que les pilotes effectuaient parfois des vols à un pilote, et parfois des vols à deux pilotes, et parce que leur formation en coordination de l'équipage était limitée. En effet, les équipages étaient placés dans des situations à deux

pilotes sans avoir reçu la formation propre à leurs fonctions comme commandant de bord ou comme premier officier. L'équipage qui n'a pas reçu ce type de formation a plus de mal à travailler efficacement en équipe.

### *2.3 Formation*

Les pilotes n'avaient pas reçu de la compagnie la formation relative aux fonctions du pilote ou aux responsabilités du premier officier dans le cas des vols à deux pilotes. Même si les sessions d'auto-formation passive étaient complétées à l'occasion par des discussions internes, ces discussions n'étaient pas renforcées avec de la formation en vol ou avec des vols de vérification où les pilotes sont jumelés et doivent travailler en équipe. En l'absence de formation sur simulateur, la formation en vol ou les vols de vérification pourraient permettre de renforcer toute formation antérieure en CRM ou en PDM ainsi que les discussions officieuses internes. La formation et les vérifications en vol ou en route sont essentielles à l'amélioration et à la surveillance des habiletés des équipages de conduite. Même si la formation au sol et l'entraînement satisfaisaient à l'esprit de l'article 703 du RAC, cette formation au sol et en vol n'a pas permis d'assurer que les mécanismes nécessaires étaient en place pour assurer que les pilotes pourraient travailler en équipe pendant les vols.

## 3.0 *Conclusions*

### 3.1 *Faits établis*

- I. Les pilotes possédaient les licences et les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation en vigueur.
- II. La civière, telle qu'elle était installée dans l'avion accidenté, était conforme aux exigences du STC de la FAA.
- III. Le vol MEDEVAC a été exécuté en VFR; toutefois selon l'AWOS de Slave Lake, les conditions météorologiques étaient inférieures aux limites VFR.
- IV. L'équipage de conduite n'a pas donné de consignes de sécurité aux passagers avant le décollage ni avant l'atterrissage et il ne s'est pas assuré que les passagers étaient bien attachés avant d'entreprendre l'approche sur l'aéroport de Slave Lake. Un des auxiliaires médicaux n'était ni assis, ni attaché au cours de l'approche et de l'impact subséquent avec la surface du lac gelé.
- V. La civière était équipé de sangles d'épaules mais elles n'ont pas été utilisées pour attacher le patient pendant le vol.
- VI. L'équipage de conduite n'a pas fait d'exposé sur l'approche avant d'entreprendre l'approche sur l'aéroport de Slave Lake; il ne savait pas qu'un tel exposé était requis par la réglementation.
- VII. Le manuel d'exploitation de la compagnie ne mentionnait pas qu'en vertu de la réglementation il fallait donner un exposé avant une approche VFR.
- VIII. Au cours de l'approche sur l'aéroport de Slave Lake, le premier officier n'a pas réussi à aligner l'avion sur la piste et il a passé les commandes de l'avion au commandant de bord qui a amorcé une remise des gaz.
- IX. Au cours de la remise des gaz à l'aéroport de Slave Lake, les membres de l'équipage de conduite ne se sont pas communiqué leurs intentions, et l'avion est entré en IMC.
- X. La remise des gaz a été effectuée au-dessus du lac où il n'y avait ni lumières ni repères visuels au sol.
- XI. Pendant les manoeuvres en vue d'une autre approche, l'avion est descendu et le radioaltimètre a donné un avertissement. Même s'ils connaissaient les avertissements d'altitude, les pilotes n'ont pas pris de mesures pour interrompre la descente et ne se sont pas communiqué leurs observations.
- XII. Lorsque l'avion a touché la surface gelée du lac, le patient a été éjecté de la civière, tandis qu'un passager qui n'était pas attaché a été projeté sur la console pendant la décélération de l'avion.

### 3.2 *Causes*

L'avion est entré dans les nuages lors de la remise des gaz, l'équipage de conduite a perdu conscience de la situation, et le pilote a heurté par inadvertance la surface gelée d'un lac. Facteurs contributifs à la perte de conscience de la situation : le manque de planification et de communication pour l'approche, une dégradation de la coordination entre les membres de l'équipage pendant la remise des gaz et une surveillance insuffisante des instruments de vol.

## 4.0 *Mesures de sécurité*

### 4.1 *Ministère de la Santé de l'Alberta*

Le 26 février 1999, la Direction des services de santé d'urgence du ministère de la Santé de l'Alberta a publié une lettre à l'intention de tous les équipages médicaux d'ambulance aérienne et en a envoyé une copie à tous les transporteurs aériens sous-traitants. La lettre stipulait entre autres que :

Les équipes médicales sont priées de noter que le système LifePort AeroSled doit être utilisé correctement pour le transport par ambulance aérienne d'un patient attaché sur la civière. Cette civière a pour fonction première de bien immobiliser le patient pendant le vol. Toutes les sangles, y compris les sangles d'épaules, doivent être attachées pendant le transport, pour être efficaces.

et

Les équipes médicales sont également tenues de respecter les procédures de sécurité appropriées dans la cabine pour assurer leur propre sécurité. Il faut attacher sa ceinture de sécurité pendant le décollage et l'atterrissage, et jusqu'à ce que le pilote annonce qu'on peut se déplacer en toute sécurité dans la cabine.

### 4.2 *Slave Air (1988) Ltd.*

Slave Air (1988) Ltd. a remplacé son King Air C90 par un King Air 100. La formation de conversion a eu lieu à un centre de formation situé sur la côte ouest. Au sein de la compagnie, l'accent est mis sur les procédures d'utilisation normalisées (SOP) pour les vols VFR et IFR, et des vérifications en vol spéciales sont effectuées par le chef pilote pour permettre à la compagnie de surveiller les équipages de conduite. La compagnie a modifié ses SOP (Procédures normales à bord du King Air 100) pour inclure des exigences relatives aux exposés à donner lors des approches VFR. De plus, la compagnie est en train de mettre au point une formation périodique qui sera donnée au sol en groupe. Depuis l'accident, un équipage de King Air a reçu la formation CRM, et d'autres la recevront plus tard.

*Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 20 avril 2000.*

## *Annexe A - Sigles et abréviations*

agl	au-dessus du sol
ARCAL	éclairage d'aérodrome télécommandé par l'aéronef
asl	au-dessus du niveau de la mer
AWOS	Système automatique d'observation météorologique
BST	Bureau de la sécurité des transports
CCRAC	Conseil consultatif sur la réglementation aérienne
DME	équipement de mesure de distance
FAA	Federal Aviation Administration
FSS	station d'information de vol
GPS	système de positionnement global
GRC	Gendarmerie royale du Canada
h	heure
HNR	heure normale des Rocheuses
IFR	règles de vol aux instruments
IMC	conditions météorologiques de vol aux instruments
MDA	altitude minimale de descente
MHz	mégahertz
NDB	radiophare non directionnel
nm	mille(s) marin(s)
RAC	<i>Règlement de l'aviation canadien</i>
SOP	procédures d'utilisation normalisées
STC	certificat de type supplémentaire
Type K	(définit une séquence de manipulation du microphone)
UTC	temps universel coordonné
VASIS	indicateur visuel de pente d'approche
VFR	règles de vol à vue
VMC	conditions météorologiques de vol à vue
Z	Zulu
'	minute(s)
°	degré(s)