



RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT AÉRONAUTIQUE

COLLISION AVEC LE RELIEF

**PIPER PA-46-310P MALIBU C-GSEV
4,4 nm au nord-est de
l'AÉROPORT DE KILLARNEY (ONTARIO)
19 AOÛT 1994**

RAPPORT NUMÉRO A94Ø0219

MISSION DU BST

La Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports établit les paramètres légaux qui régissent les activités du BST. La mission du BST consiste essentiellement à promouvoir la sécurité du transport maritime, par productoduc, ferroviaire et aérien:

- en procédant à des enquêtes indépendantes et, au besoin, à des enquêtes publiques sur les événements de transport, afin d'en dégager les causes et les facteurs;
- en publiant des rapports rendant compte de ses enquêtes, publiques ou non, et en présentant les conclusions qu'il en tire;
- en constatant les manquements à la sécurité mis en évidence par de tels accidents;
- en formulant des recommandations sur les moyens d'éliminer ou de réduire ces manquements;
- en menant des enquêtes et des études spéciales en matière de sécurité des transports.

Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales. Ses conclusions doivent toutefois être complètes, quelles que soient les inférences qu'on puisse en tirer à cet égard.

INDÉPENDANCE

Pour que le public puisse faire confiance au processus d'enquête sur les accidents de transport, il est essentiel que l'organisme d'enquête soit indépendant et libre de tout conflit d'intérêt et qu'il soit perçu comme tel lorsqu'il mène des enquêtes sur les accidents, constate des manquements à la sécurité et formule des recommandations en matière de sécurité. La principale caractéristique du BST est son indépendance. Il relève du Parlement par l'entremise du président du Conseil privé de la Reine pour le Canada et il est indépendant de tout autre ministère ou organisme gouvernemental. Cette indépendance assure l'objectivité de ses conclusions et recommandations.



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 accident aéronautique

Collision avec le relief

Piper PA-46-310P Malibu C-GSEV
4,4 nm au nord-est de l'aéroport de Killarney
(Ontario)
19 août 1994

Rapport numéro A94Ø0219

Résumé

Le Piper Malibu, immatriculé C-GSEV, effectuait un vol de jour selon les règles de vol aux instruments (IFR) entre Windsor et Killarney (Ontario). À son bord, il y avait le pilote et cinq passagers. Le pilote a annulé son plan de vol IFR à cinq milles marins (nm) environ au sud de l'aéroport de Killarney, et il a continué à descendre au-dessous de la couverture radar en gardant la maîtrise de l'avion. Il n'y a pas eu d'autres communications avec le pilote après qu'il eut annulé son plan de vol IFR. L'avion a été porté manquant le lendemain matin. L'épave a été localisée par le Service de recherches et sauvetage tard dans l'après-midi. L'avion a heurté le flanc d'une montagne à 4,4 nm au nord-est de l'aéroport de Killarney, à une altitude de 1 321 pieds-mer. Le pilote et les cinq passagers ont subi des blessures mortelles; l'avion a été détruit.

Le Bureau a déterminé que l'avion se trouvait à une altitude inférieure à l'altitude de franchissement d'obstacles dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) et dans un espace aérien non contrôlé et qu'il a heurté une montagne.

This report is also available in English.

Table des matières

	Page
1.0 Renseignements de base	1
1.1 Déroulement du vol	1
1.1.1 Préparation avant vol	2
1.2 Victimes	2
1.3 Dommages à l'aéronef	2
1.4 Autres dommages	3
1.5 Renseignements sur le personnel	3
1.6 Renseignements sur l'aéronef	3
1.7 Renseignements météorologiques	4
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
1.12.1 Zone de l'accident	7
1.12.2 Lieu de l'accident	7
1.12.3 Examen des instruments du poste de pilotage	8
1.13 Renseignements médicaux	8
1.14 Incendie	8
1.15 Renseignements supplémentaires	9
1.15.1 Espace aérien non contrôlé (classe G)	9
1.15.2 Altitudes IFR minimales	9
2.0 Analyse	11
2.1 Introduction	11
2.3 Impact sans perte de contrôle	12
2.4 Questions relatives à la survie des occupants	12
2.5 Altitude de franchissement d'obstacles	12

3.0	Conclusions	15
3.1	Faits établis	15
3.2	Causes	15
4.0	Mesures de sécurité	17
5.0	Annexes	
	Annexe A - Liste des rapports pertinents	19
	Annexe B - Sigles et abréviations	21

1.0 Renseignements de base

1.1 Déroutement du vol

Au cours de ce vol récréatif privé, le pilote, son épouse et deux autres couples devaient se rendre de Windsor à Killarney (Ontario) où ils devaient passer la fin de semaine avec des amis. Le vol avait été planifié avant la date du départ.

Le pilote a commencé à rouler à 10 h 58, heure avancée de l'Est (HAE)¹, et il a obtenu l'autorisation de voler selon les règles de vol aux instruments (IFR)² à destination de Killarney en suivant l'itinéraire suivant : Windsor, Sarnia à l'aide de vecteurs radar, direct Wiarton, direct Killarney, maintenir l'altitude de 3 000 pieds-mer. Le pilote a décollé à 11 h 5.

Après le décollage, le vol a été amorcé conformément à l'autorisation IFR, et on a accordé au pilote l'altitude finale de croisière de 9 000 pieds-mer. À 11 h 25, le pilote a signalé qu'il était en palier à 9 000 pieds-mer. À 11 h 37, alors que l'avion se trouvait entre 65 et 70 nm au sud-ouest de Wiarton (Ontario), le pilote a reçu l'autorisation de voler directement vers Killarney, et il en a accusé réception. À 11 h 51, il a demandé et a obtenu

partir de 12 000 pieds-mer, à 62 nm au sud de Killarney.

Peu après avoir transmis l'autorisation de descendre, le contrôleur de la circulation aérienne a indiqué au pilote qu'il pouvait annuler son plan de vol IFR auprès de lui, sur sa fréquence, pendant qu'il était encore en vol, ou au sol auprès de la station d'information de vol (FSS) de Sault Ste. Marie en effectuant un appel téléphonique sans frais d'interurbain. Le contrôleur a demandé à l'équipage de conduite d'un autre avion qui utilisait la même fréquence d'assurer une veille afin d'entendre l'annonce de l'annulation du plan de vol IFR du C-GSEV, et de la lui transmettre. À 12 h 21, le pilote du C-GSEV a indiqué au contrôleur qu'il allait descendre à 2 000 pieds-mer. Le contrôleur a indiqué au pilote que l'avion se trouvait dans un espace aérien non contrôlé et qu'il devait effectuer la descente à sa discrétion. Le pilote a accusé réception du message. Ce fut la dernière communication directe entre lui et le contrôleur. La dernière position radar de l'avion a été enregistrée à 12 h 23 min 43 s, alors que le pilote diminuait la vitesse-sol de l'appareil à 180 noeuds et qu'il franchissait 3 000 pieds-sol en descente, entre 3½ et 4 nm au sud de l'aéroport de Killarney. Vers 12 h 24, l'équipage d'un autre avion qui assurait la veille sur la fréquence a indiqué au contrôleur que le C-GSEV avait annulé son plan de vol IFR.

Il n'y a pas eu d'autres communications avec le pilote après que ce dernier eut annulé son plan de vol IFR. Le lendemain matin, des amis et les familles des passagers ont indiqué aux responsables de la compagnie appartenant au pilote que l'avion n'était pas arrivé. Les responsables du Service de recherches et sauvetage ont été avisés de la situation vers 9 h 30. L'épave a été localisée par ce service tard dans l'après-midi.

L'avion a heurté une montagne, les ailes presque à l'horizontale, à une altitude de 1 321 pieds-mer et à un cap nord-est. La montagne culminait à 1 408 pieds-mer. Les six occupants de l'avion ont subi des blessures mortelles; l'appareil a été détruit à l'impact. L'accident s'est produit de jour vers 12 h 30 HAE, par 46°

1 Les heures sont exprimées en HAE (temps universel coordonné [UTC] moins quatre heures) sauf indication contraire.

2 Voir l'annexe B pour la signification des sigles et abréviations.

l'autorisation de monter à 12 000 pieds-mer, au-dessus d'une couche de nuages; à 11 h 55, il a indiqué qu'il était en palier à 12 000 pieds-mer. L'avion est passé à 20 nm à l'ouest de Wiarton à 12 h 3. À 12 h 6, le pilote a obtenu le calage altimétrique de Sudbury, qui était de 29,91 pouces, et il a été autorisé à voler à l'altitude de 4 000 pieds-mer quand cela lui conviendrait. Il a accusé réception de l'autorisation et a commencé à descendre à

2' de latitude Nord et 081° 26' de longitude Ouest³.

1.1.1 Préparation avant vol

Vers 7 h 20 le jour de l'accident, le personnel du bureau météorologique de Windsor a reçu une demande téléphonique de renseignements météorologiques pour la zone de Killarney. Après un exposé des conditions météorologiques, des copies des

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

prévisions d'aérodrome, des observations horaires et des prévisions régionales portant sur les endroits les plus proches de Killarney ont été envoyées par télécopieur au bureau du pilote.

À 8 h 6, un plan de vol IFR indiquant les étapes Windsor, direct Sarnia, direct Warton, direct Killarney, et l'altitude demandée de 10 000 pieds-mer, avait été déposé par téléphone auprès de la FSS de London. L'aéroport de décollage indiqué sur le plan de vol IFR était celui de Sudbury (Ontario), et l'heure de départ proposée de Windsor, 11 h. Le temps estimé en route était d'une heure et quarante minutes.

L'avion a été ravitaillé pour la dernière fois le 12 août 1994 : 284 litres (75 gallons américains) d'essence 100 LL (basse teneur en plomb) avaient alors été versés dans ses réservoirs. Le plan de vol indiquait qu'il y avait du carburant à bord de l'avion pour trois heures et demie de vol.

1.2 Victimes

	Équipage	Passagers	Tiers	Total
Tués	1	5	-	6
Blessés graves	-	-	-	-
Blessés légers/ indemnes	-	-	-	-

Total	1	5	-	6
-------	---	---	---	---

1.3 Dommages à l'aéronef

L'avion a été détruit.

1.4 Autres dommages

Aucun.

1.5 Renseignements sur le personnel

	Pilote
Âge	47 ans
Licence	pilote privé - avions
Date d'expiration du certificat de validation	1er octobre 1994
Nombre d'heures de vol	1 322
Nombre d'heures de vol sur type en cause	122
Nombre d'heures de vol dans les 90 derniers jours	39
Nombre d'heures de vol sur type en cause dans les 90 derniers jours	26
Nombre d'heures de service avant l'accident	N/D
Nombre d'heures libres avant la prise de service	N/D

Au moment de l'accident, le pilote était aux commandes et en place gauche. Il possédait la licence et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol aux instruments et en vertu de la réglementation en vigueur.

Le pilote avait commencé son entraînement au pilotage en novembre 1985 et avait obtenu sa licence de pilote privé en septembre 1986. Sa licence avait été annotée pour le vol de nuit en février 1987, et pour le pilotage d'avions multimoteurs en avril 1987. Il avait passé l'examen écrit pour la qualification IFR le 27 septembre 1993, et l'épreuve initiale pour le vol IFR le 21 juillet 1994. Sa licence de pilote avait été annotée le 21 juillet 1994 pour le vol IFR.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

Constructeur	Piper Aircraft Corporation
Type et modèle	PA-46-310P Malibu
Année de construction	1984
Numéro de série	468408035
Certificat de navigabilité (Permis de vol)	valide
Nombre d'heures de vol cellule	2 019
Type de moteur (nombre)	Continental TSIO-520-BE (1)
Type d'hélice/ de rotor (nombre)	Hartzell BHC-C2YF-1BF (1)
Masse maximale autorisée au décollage	4 100 lb
Type(s) de carburant recommandé(s)	essence aviation 100, essence aviation 100 LL
Type de carburant utilisé	essence aviation 100 LL

L'avion était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. La radiobalise de détresse (ELT) avait été déposée et envoyée à un atelier de révision pour permettre la certification annuelle; elle n'avait pas été remise en place dans l'avion.

La masse et le centrage de l'avion étaient dans les limites prescrites au moment de l'accident.

L'avion était équipé correctement pour le vol IFR. L'équipement de navigation comprenait un Loran C Northstar M1 et un système de navigation de surface King KNS-80.

La vitesse indiquée de montée normale en croisière est de 125 noeuds à un régime moteur réglé à 2 500 tr/min et à une pression d'admission de 35 pouces. La vitesse ascensionnelle indiquée optimale est de 110 noeuds, et la vitesse indiquée à l'angle de montée optimal est de 90 noeuds. La vitesse ascensionnelle et l'angle de montée optimaux sont atteints lorsque le train d'atterrissage et les volets de l'avion sont rentrés et que le moteur tourne à plein régime.

Lorsque le régime du moteur est réglé à 75 %, la consommation d'essence est d'environ 16 gallons américains par heure (gal/h US). Lorsque le moteur tourne à plein régime ou au

régime de montée, la consommation d'essence est supérieure à 16 gal/h US.

Selon les calculs, la vitesse ascensionnelle optimale de l'avion à la masse maximale et dans les conditions météorologiques qui prévalaient au moment de l'accident était de 1 125 pieds par minute (pi/min).

1.7 Renseignements météorologiques

Un front chaud constituait l'élément principal qui influait sur les conditions météorologiques dans la zone de Killarney le jour de l'accident. À 8 h, le front se trouvait sur une ligne s'étendant tout juste à partir du sud de Sault Ste. Marie jusqu'au sud de Killarney et jusqu'à la région de Barrie (Ontario). À 11 h, le front s'était déplacé au nord et traversait la zone de Killarney. À 20 h, il s'était arrêté à 100 milles au nord de Killarney.

D'importantes intempéries étaient associées au front lorsqu'il a traversé la zone de Killarney vers le milieu de la journée, ce qui, en général, avait produit des plafonds bas formés de stratus, des averses de pluie et du brouillard.

Les personnes qui se trouvaient dans la zone où s'est produit l'accident et à proximité, le jour de l'accident, ont indiqué que le ciel était couvert et bas, qu'il y avait des périodes de bruine et de brouillard et, par moments, des périodes de forte pluie. Personne n'a signalé du tonnerre ou des éclairs; on a par contre indiqué que le vent était faible. Les deux tiers supérieurs de la chaîne de montagnes étaient dans les nuages.

Le pilote d'un autre avion qui avait tenté de se rendre à l'aéroport de Killarney vers midi le jour de l'accident a été incapable de garder le contact visuel avec le sol et a dû se rendre à l'aéroport de Wiarton.

L'aéroport de Killarney est situé sur la rive nord de la baie Géorgienne, dans la zone de prévisions météorologiques de la région de Sudbury. Les prévisions pour la région de Sudbury, émises à 7 h 30 le 19 août 1994 et

valides de 8 h à 20 h, indiquaient des plafonds formés de stratus entre 200 et 1 000 pieds-mer localement dans des précipitations, plafonds qui devaient s'étendre davantage pendant toute la période, des plafonds indéterminés et des visibilité presque nulles près des Grands Lacs et dans des écoulements ascendants.

Aucune prévision d'aérodrome ni observation météorologique d'aviation n'ont été émises pour l'aéroport de Killarney. Les stations météorologiques les plus proches où les observations météorologiques et les prévisions d'aérodrome étaient offertes se trouvaient à Elliot Lake, à 50 nm au nord-ouest, à Sudbury, à 48 nm au nord-est, et à Gore Bay, à 46 nm à l'ouest.

Les prévisions d'aérodrome pour Sudbury émises à 6 h 30 le 19 août 1994, valides pour la période comprise entre 7 h et 19 h, étaient les suivantes : nuages épars à 3 000 pieds-sol, ciel couvert à 8 000 pieds-sol et visibilité supérieure à six milles; après 8 h : ciel couvert à 3 000 pieds-sol, visibilité de cinq milles dans le brouillard, ciel partiellement obscurci occasionnellement, ciel couvert à 1 000 pieds-sol, visibilité de un mille dans des averses de pluie légères et le brouillard, et risque, après 10 h, que la visibilité soit de un mille dans les orages et le brouillard, et rafales de vent pouvant atteindre les 25 noeuds.

Les prévisions d'aérodrome pour Gore Bay émises à la même heure et valides pour la même période étaient les suivantes : ciel couvert à 2 500 pieds-sol, visibilité de six milles dans de la pluie légère, ciel occasionnellement couvert à 800 pieds-sol, visibilité de un mille dans des averses de pluie légères et du brouillard; après 9 h : nuages fragmentés à 1 500 pieds, visibilité supérieure à six milles, ciel occasionnellement couvert à 300 pieds-sol, visibilité de trois quarts de mille dans des averses de pluie légères et le brouillard; après 12 h : nuages épars à 2 000 pieds-sol, nuages fragmentés à 6 000 pieds-sol, nuages fragmentés en altitude et visibilité supérieure à six milles, nuages fragmentés à 1 500 pieds-sol occasionnellement, visibilité de

trois milles dans des averses de pluie légères et le brouillard.

Les observations concernant les plafonds et les visibilité, qui ont été effectuées à peu près au moment de l'accident, étaient les suivantes:

Sudbury	12 h - Nuages épars à 1 500 pieds-sol, ciel couvert à 4 000 pieds-sol, visibilité de six milles dans des averses de pluie légères.
	12 h 50 - Ciel couvert à 200 pieds-sol, visibilité de deux milles dans des averses de pluie légères et le brouillard.
	13 h - Ciel couvert à 200 pieds-sol, visibilité de deux milles dans des averses de pluie légères et le brouillard.
Elliot Lake	12 h - Ciel obscurci à 100 pieds-sol, visibilité d'un huitième de mille dans le brouillard.
	13 h - Ciel partiellement obscurci, ciel couvert à 300 pieds-sol, visibilité d'un mille et quart dans le brouillard.

La station AWOS (système automatisé d'observations météorologiques) de Gore Bay ne signalait pas à quelle altitude la base des nuages se trouvait à 12 h, mais elle signalait que la visibilité était de deux milles; à 12 h 50, elle signalait des nuages à 500 pieds-sol et une visibilité de trois milles et demi.

Les renseignements météorologiques en vigueur pour les endroits où étaient situées les stations météorologiques avoisinant Killarney pouvaient être obtenus par le pilote, en vol, auprès du contrôleur de la région de Toronto ou d'une FSS. Il n'existe aucun enregistrement ni indice indiquant que le pilote aurait obtenu des renseignements météorologiques à jour ou en vigueur en vol et

avant qu'il ne commence à descendre vers Killarney.

1.8 Aides à la navigation

L'aéroport n'est équipé d'aucune aide à la navigation IFR ou d'approche.

On n'a pas déterminé quelles aides à la navigation le pilote a utilisé pour voler en IFR directement vers Killarney. Les stations et les aides à la navigation au sol nécessaires pour assurer la navigation à l'aide du Loran C et la navigation de surface étaient en bon état de service pendant le vol.

Le système d'atterrissage aux instruments (ILS) de la piste 22 de l'aéroport de Sudbury était hors service le 19 août 1994. Un avis aux aviateurs (NOTAM) qui indiquait que l'installation était hors service jusqu'au 23 août 1994 avait été émis.

1.9 Télécommunications

On n'a signalé aucune défaillance ni défektivité de l'équipement de télécommunications concerné. Le fait qu'il était impossible d'assurer des radiocommunications directes entre le contrôleur du centre de contrôle régional (ACC) de Toronto et le pilote était prévu lorsque l'avion est descendu dans la zone de Killarney, et les communications ont été transmises sans problème par un autre avion grâce à des dispositions prises au préalable.

Rien n'indique qu'il y ait eu des communications entre l'avion et la station de service consultatif privée de Killarney.

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

L'aéroport de Killarney est exploité en vertu d'une licence publique, et il ne comprend pas de personnel. Il est situé sur la rive nord de la baie Géorgienne par 45° 58' de latitude Nord et 081° 29' de longitude Ouest. Il comprend une seule piste en asphalte de 3 500 pieds de longueur sur 90 pieds de largeur; la piste est

orientée au 060/240 degrés magnétique. L'altitude de l'aéroport est de 608 pieds-mer.

Lorsqu'un pilote volant en IFR atterrit à l'aéroport de Killarney, il doit établir le contact visuel avec les repères au sol pour effectuer l'approche et l'atterrissage conformément aux règles de vol à vue (VFR).

L'aéroport est situé dans un espace aérien non contrôlé.

1.11 Enregistreurs de bord

L'avion n'était pas équipé d'un enregistreur de données de vol (FDR) ni d'un enregistreur phonique (CVR), ce qui n'était pas contraire à la réglementation.

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

1.12.1 Zone de l'accident

L'accident s'est produit sur le côté sud de la chaîne de montagnes South La Cloche. L'altitude du sol le long de la rive de la baie Géorgienne se situe entre 600 et 650 pieds-mer, et elle augmente brusquement à 1 400 pieds-mer; des montagnes culminent à plus de 1 700 pieds-mer, entre 3 et 4 milles environ à l'intérieur des terres. Des témoins, qui effectuaient une randonnée pédestre dans la zone, ont entendu l'avion les survoler et le bruit de l'impact. Les témoins ont indiqué que le bruit produit par l'avion était normal et que le bruit du moteur n'avait pas changé jusqu'au moment de l'impact.

1.12.2 Lieu de l'accident

L'avion a heurté une surface rocheuse à une inclinaison d'environ 30 degrés, les ailes à l'horizontale, à une altitude de 1 321 pieds-mer, à un cap magnétique nord-est, et à 4,4 nm environ au nord-est de l'aéroport de Killarney.

La plus grande partie des débris jonchaient le sol sur une courte longueur et formaient un court sillon. Le bord d'attaque des ailes s'était plissé en accordéon, et les

marques au sol indiquaient clairement que les ailes de l'avion étaient à l'horizontale à l'impact.

Une partie du fuselage comprenant tout l'empennage s'est rompue à l'impact et a été projetée à l'avant de la partie principale de l'épave. L'avion a explosé à l'impact, et un violent incendie s'est déclaré. Le poste de pilotage, la cabine et les ailes de l'avion ont été lourdement endommagés par le feu. Le poste de pilotage et la cabine ont été détruits par l'impact et par le feu au point qu'ils étaient méconnaissables. La position des interrupteurs et des commandes du poste de pilotage n'a pu être déterminée à cause de l'importance des dommages.

Les trois trains d'atterrissage étaient rentrés. La position des volets de bord de fuite n'a pu être déterminée. On a trouvé le moteur au point d'impact initial. La dislocation du moteur à l'impact a empêché tout démontage plus important ou examen. L'hélice s'était détachée du vilebrequin au moment de l'impact et les pales s'étaient brisées en morceaux. Les dommages sur les pales d'hélice indiquent que le moteur produisait de la puissance à l'impact.

Toutes les gouvernes et les composants cellule essentiels de l'avion ont été trouvés sur les lieux de l'accident.

Le circuit de compensation de la gouverne de profondeur est un mécanisme à vis sans fin actionné par câble. La position du compensateur de la gouverne de profondeur à l'impact n'a pu être déterminée parce que le câble peut avoir déplacé la vis sans fin à ce moment-là. On a constaté que le compensateur de la gouverne de profondeur était dans la position de cabrage.

Le lieu de l'accident est situé le long d'une ligne directe entre l'aéroport de Killarney et l'aéroport de Sudbury.

1.12.3 Examen des instruments du poste de pilotage

Le poste de pilotage a été détruit; toutefois, des instruments ont été récupérés et envoyés au Laboratoire technique du BST pour examen. Les deux anémomètres affichaient environ

115 ± 10 noeuds au moment de l'impact, et l'aiguille du variomètre a laissé une marque d'impact à la graduation de 100 pi/min dans le sens de la montée. L'échelle barométrique du codeur altimétrique était réglée à 29,91, et l'altimètre affichait 1 480 ± 25 pieds. Une deuxième échelle barométrique d'altimètre était réglée à 29,86, mais aucune altitude indiquée n'a été déterminée.

Le gyro directionnel et l'indicateur de situation horizontale commandés par dépression étaient lourdement endommagés et n'ont révélé aucun renseignement sur le cap, l'inclinaison latérale ou l'inclinaison longitudinale. Les rotors commandés par dépression des deux instruments présentaient des dommages correspondant à un impact au sol à une vitesse de rotation élevée.

L'indicateur de pression d'admission et l'indicateur de débit d'essence étaient combinés sur un seul instrument. Aucune indication de pression d'admission fiable n'a été déterminée. L'indicateur de débit d'essence affichait de 20 à 25 gal/h US à l'impact.

1.13 Renseignements médicaux

Le pilote avait subi son dernier examen médical pour valider sa licence de pilote le 20 septembre 1993; cet examen a révélé qu'il était en bonne santé, et on lui a attribué la catégorie 3. Il devait porter des lunettes ou des verres de contact lorsqu'il pilotait.

Les résultats des autopsies effectuées sur le pilote et les passagers ont révélé que ces personnes avaient subi des blessures mortelles à l'impact.

Rien n'indique qu'une incapacité ou des facteurs physiologiques aient pu perturber les capacités du pilote.

1.14 Incendie

Les marques au sol et les brûlures sur les arbres révèlent qu'il y a eu une explosion à l'impact et qu'un violent incendie alimenté par le carburant

s'est déclaré, détruisant le poste de pilotage, la cabine et une grande partie des ailes.

On n'a pas fait appel à un service de lutte contre les incendies.

Il incombe au pilote de déterminer les obstacles les plus élevés dans la zone de vol à partir de cartes de navigation aéronautiques avant de voler en IFR dans un espace aérien non contrôlé. L'altitude IFR minimale à l'intérieur d'un rayon de 5 nm de l'aéroport de Killarney est de 2 456 pieds-mer.

1.15 Renseignements supplémentaires

1.15.1 Espace aérien non contrôlé (classe G)

Le contrôle de la circulation aérienne n'a ni l'autorisation ni la responsabilité d'exercer le contrôle des aéronefs qui volent en IFR dans un espace aérien non contrôlé. Le vol IFR est permis dans l'espace aérien non contrôlé à la condition que le pilote possède une qualification de vol IFR valide et que l'aéronef soit équipé pour voler dans des conditions IMC. Lorsqu'il vole en IFR dans l'espace aérien non contrôlé, le pilote doit assurer une veille sur la fréquence 126,7 mégahertz (MHz) et signaler ses intentions avant de changer d'altitude ou de commencer une approche.

Les minima météorologiques pour les vols VFR dans l'espace aérien non contrôlé, à une altitude supérieure à 700 pieds-sol, nécessitent que l'aéronef ne soit pas à moins de 500 pieds verticalement et de 2 000 pieds horizontalement des nuages, et que la visibilité en vol ne soit pas inférieure à un mille. Le vol à 700 pieds-sol ou à une altitude inférieure nécessite que l'aéronef soit hors des nuages, et que la visibilité en vol ne soit pas inférieure à un mille.

1.15.2 Altitudes IFR minimales

Le *Règlement de l'Air* exige que, sauf pour le décollage ou l'atterrissage, un avion qui vole en IFR soit à au moins 1 000 pieds au-dessus de l'obstacle le plus élevé à l'intérieur d'un rayon horizontal de 5 nm de l'avion.

2.0 Analyse

2.1 Introduction

Rien n'indique que l'avion n'était pas en état de navigabilité ou que le pilote éprouvait des difficultés à maîtriser l'appareil. Les données radar de l'ACC de Toronto indiquent clairement que le pilote était en mesure de naviguer avec précision vers sa destination prévue et de déterminer quand il y est arrivé. Les données montrent l'avion en descente maîtrisée et la vitesse-sol qui diminue lorsque le pilote a ralenti l'avion à une courte distance au sud de l'aéroport de Killarney, sa destination prévue. Par conséquent, l'analyse suivante porte sur le profil de vol probable après que l'avion a descendu au-dessous de la couverture radar dans la zone de l'aéroport de Killarney.

L'échelle barométrique du codeur altimétrique principal de l'avion était réglée correctement (29,91) au calage altimétrique en vigueur à Sudbury. Les données radar montrent l'avion à environ 3 000 pieds-mer, à 5 nm au sud de l'aéroport de Killarney, au moment où le pilote a annulé son plan de vol IFR. Il voyait probablement le sol ou l'eau au moment où il a annulé son plan de vol IFR, et il a commencé à voler en VFR. Lorsqu'il est descendu vers l'aéroport, il a probablement été incapable de poursuivre le vol en VFR à cause des nuages bas, du brouillard et de la bruine dont la présence a été constatée par des personnes qui se trouvaient dans la zone de Killarney au moment de l'accident. On n'a pu déterminer à quelle altitude le pilote était descendu au-dessous de la couverture radar.

L'endroit où s'est produit l'accident et le cap de l'avion au moment où ce dernier a heurté la montagne permettent d'étayer la conclusion que le pilote n'a pas rencontré des conditions météorologiques qui lui aurait permis de se poser à Killarney et qu'il a alors décidé de se diriger vers l'aéroport de Sudbury, l'aéroport de décollage inscrit sur son plan de vol. Il est probable qu'il utilisait le Loran C pour la navigation et qu'il a pu déterminer à l'aide de ce système à quel moment il a survolé l'aéroport de Killarney, même s'il n'a aperçu

aucun repère visuel au sol. Ensuite, il a probablement mis le sélecteur du Loran C sur le point de cheminement de Sudbury, fait tourner l'avion au cap approprié indiqué sur le Loran C et commencé à monter sur l'axe vers Sudbury.

L'analyse des données affichées sur les anémomètres, le variomètre et l'indicateur de débit d'essence permet d'étayer la conclusion que l'avion était en montée lorsqu'il a heurté la montagne. La vitesse indiquée (115 ± 10 noeuds) correspondait à la vitesse ascensionnelle ou à la vitesse de montée en croisière optimales de l'avionneur pour l'avion. Le variomètre indiquait une montée sous un angle faible (100 pieds en montée). L'indication du débit d'essence (de 20 à 25 gal/h US) était supérieure aux indications de débit d'essence aux puissances de croisière maximales, ce qui donne à penser que le régime du moteur était réglé à une puissance supérieure à la puissance de croisière maximale, probablement à une puissance de montée.

2.3 Impact sans perte de contrôle

Des témoins au sol ont indiqué qu'il y avait des nuages bas, du brouillard et de la bruine dans la zone de l'accident, et qu'ils avaient entendu le bruit d'un moteur d'avion, mais aucun d'eux n'a aperçu d'avion. Ils ont également indiqué que les sommets de la montagne étaient dans les nuages. Le fait que les ailes de l'avion étaient à l'horizontale au moment de l'impact, et l'analyse des instruments de l'avion, laissent croire que l'avion s'est écrasé sans qu'il y ait eu perte de contrôle, probablement pendant qu'il se trouvait dans les nuages et qu'il montait sous un angle faible.

2.4 Questions relatives à la survie des occupants

L'avion n'a été déclaré manquant que 21 heures après l'accident. Il n'était pas équipé d'une radiobalise de détresse. Après que le pilote eut annulé son plan de vol IFR, il n'y a pas eu d'autres communications avec le contrôle de la circulation aérienne, et le contrôleur a supposé que l'avion avait atterri à Killarney. Rien n'indique que le pilote ait

communiqué avec l'aéroport de Killarney sur la fréquence de la station de service consultatif privée après avoir annulé son plan de vol IFR; par conséquent, personne à Killarney ne s'attendait à ce que l'avion arrive à l'aéroport. Des amis qui attendaient le pilote à Killarney n'ont réussi à établir que l'avion avait effectivement quitté Windsor pour se rendre à Killarney que le lendemain matin après l'accident, et c'est lorsqu'ils se sont informés de la situation que les responsables d'une compagnie appartenant au pilote ont fait entreprendre des recherches.

2.5 *Altitude de franchissement d'obstacles*

L'avion a heurté la montagne alors que le pilote volait dans les nuages à une altitude inférieure à l'altitude de franchissement d'obstacles. On n'a pu déterminer pour quelle raison le pilote volait dans les nuages à plus de 1 000 pieds au-dessous de l'altitude IFR de sécurité de la zone de Killarney. Il est possible que lorsqu'il a annulé son plan de vol IFR, le pilote voyait le sol ou l'eau et qu'il a continué à descendre vers l'aéroport, mais qu'il a pénétré dans les nuages alors qu'il volait à une altitude inférieure à l'altitude IFR de sécurité dans le voisinage de l'aéroport, avant d'apercevoir les repères de l'aéroport. Après avoir survolé l'aéroport, il semble que le pilote ait mis le cap sur Sudbury; par conséquent, l'avion s'est dirigé vers un relief plus élevé. On ne sait pas où ni à partir de quelle altitude le pilote a commencé à monter pour se diriger vers Sudbury.

On n'a pu déterminer pour quelle raison l'avion avait semblé monter sous un angle faible alors qu'il se dirigeait vers le relief plus élevé, qu'il a ensuite heurté. Il semble que le pilote montait en régime de croisière alors qu'une vitesse ascensionnelle optimale ou un angle de montée optimal se seraient traduits par une augmentation de l'altitude sur une distance plus courte par rapport au sol. Il est également possible qu'à cause des tâches qu'il devait effectuer dans le poste de pilotage, il n'ait pas surveillé l'altitude de l'avion et n'ait pas conservé une bonne vitesse ascensionnelle qui lui aurait permis de prendre de l'altitude aussi

rapidement que possible, ou qu'il ne se soit pas rendu compte qu'il se dirigeait vers un relief plus élevé.

3.0 Conclusions

physiologiques aient pu perturber les capacités du pilote.

3.1 Faits établis

1. L'aéroport de Killarney est situé dans un espace aérien non contrôlé (classe G) et n'a pas d'approche IFR.
2. Le pilote a annulé son plan de vol IFR juste avant d'arriver à destination, et il n'a pas effectué d'autres communications.
3. Les conditions météorologiques à l'aéroport de Killarney n'ont probablement pas permis au pilote de continuer de voler en VFR pour y atterrir.
4. Le pilote s'est probablement dérouté sur son aéroport de dégivrage.
5. Le pilote volait dans les nuages à une altitude inférieure à l'altitude de franchissement d'obstacles.
6. L'avion était intact, et le pilote en avait la maîtrise pendant la montée sous un angle faible lorsqu'il a heurté la montagne.
7. La radiobalise de détresse avait été déposée pour être recertifiée, et elle n'avait pas été remontée dans l'avion, ce qui n'était pas contraire à la réglementation.
8. L'avion n'a été porté manquant que 21 heures après l'accident.
9. La masse et le centrage de l'avion étaient dans les limites prescrites au moment de l'accident.
10. Le pilote possédait la licence et les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation en vigueur.
11. L'autopsie, les analyses toxicologiques et les dossiers médicaux n'ont rien révélé permettant de penser que des facteurs

3.2 Causes

L'avion se trouvait à une altitude inférieure à l'altitude de franchissement d'obstacles dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) et dans un espace aérien non contrôlé et il a heurté une montagne.

4.0 Mesures de sécurité

Le Bureau n'a, jusqu'ici, recommandé aucune mesure de sécurité.

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 13 juillet 1995 par le Bureau, qui est composé du Président John W. Stants, et des membres Zita Brunet et Hugh MacNeil.

Annexe A - Liste des rapports pertinents

L'enquête a donné lieu au rapport de laboratoire suivant :

LP 136/94 - *Cockpit Instruments* (Instruments du poste de pilotage).

On peut obtenir ce rapport en s'adressant au Bureau de la sécurité des transports du Canada.

Annexe B - Sigles et abréviations

ACC	centre de contrôle régional
BST	Bureau de la sécurité des transports du Canada
CVR	enregistreur phonique
ELT	radiobalise de détresse
FDR	enregistreur de données de vol
FSS	station d'information de vol
gal/h US	gallons américains par heure
h	heure(s)
HAE	heure avancée de l'Est
IFR	règles de vol aux instruments
ILS	système d'atterrissage aux instruments
IMC	conditions météorologiques de vol aux instruments
lb	livre(s)
LL	basse teneur en plomb
MHz	mégahertz
min	minute(s)
N/D	non déterminé
nm	mille(s) marin(s)
NOTAM	avis aux aviateurs
pi/min	pieds par minute
s	seconde(s)
tr\min	tours par minute
VFR	règles de vol à vue
°	degré(s)
'	minute(s)

BUREAUX DU BST

ADMINISTRATION CENTRALE

HULL (QUÉBEC)*

Place du Centre
4^e étage
200, promenade du Portage
Hull (Québec)
K1A 1K8
Tél. (819) 994-3741
Télécopieur (819) 997-2239

INGÉNIERIE

Laboratoire technique
1901, chemin Research
Gloucester (Ontario)
K1A 1K8
Tél. (613) 998-8230
24 heures (613) 998-3425
Télécopieur (613) 998-5572

BUREAUX RÉGIONAUX

ST. JOHN'S (TERRE-NEUVE)

Marine
Centre Baine Johnston
10, place Fort William
1^{er} étage
St. John's (Terre-Neuve)
A1C 1K4
Tél. (709) 772-4008
Télécopieur (709) 772-5806

LE GRAND HALIFAX (NOUVELLE-ÉCOSSE)*

Marine
Place Metropolitan
11^e étage
99, rue Wyse
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
B3A 4S5
Tél. (902) 426-2348
24 heures (902) 426-8043
Télécopieur (902) 426-5143

MONCTON (NOUVEAU-BRUNSWICK)

Productoduc, rail et aviation
310, boulevard Baig
Moncton (Nouveau-Brunswick)
E1E 1C8
Tél. (506) 851-7141
24 heures (506) 851-7381
Télécopieur (506) 851-7467

LE GRAND MONTRÉAL (QUÉBEC)*

Productoduc, rail et aviation
185, avenue Dorval
Pièce 403
Dorval (Québec)
H9S 5J9
Tél. (514) 633-3246
24 heures (514) 633-3246
Télécopieur (514) 633-2944

LE GRAND QUÉBEC (QUÉBEC)*

Marine, productoduc et rail
1091, chemin Saint-Louis
Pièce 100
Sillery (Québec)
G1S 1E2
Tél. (418) 648-3576
24 heures (418) 648-3576
Télécopieur (418) 648-3656

LE GRAND TORONTO (ONTARIO)

Marine, productoduc, rail et aviation
23, rue Wilmot est
Richmond Hill (Ontario)
L4B 1A3
Tél. (905) 771-7676
24 heures (905) 771-7676
Télécopieur (905) 771-7709

PETROLIA (ONTARIO)

Productoduc et rail
4495, rue Petrolia
C.P. 1599
Petrolia (Ontario)
N0N 1R0
Tél. (519) 882-3703
Télécopieur (519) 882-3705

WINNIPEG (MANITOBA)

Productoduc, rail et aviation
335 - 550, rue Century
Winnipeg (Manitoba)
R3H 0Y1
Tél. (204) 983-5991
24 heures (204) 983-5548
Télécopieur (204) 983-8026

EDMONTON (ALBERTA)

Productoduc, rail et aviation
17803, avenue 106 A
Edmonton (Alberta)
T5S 1V8
Tél. (403) 495-3865
24 heures (403) 495-3999
Télécopieur (403) 495-2079

CALGARY (ALBERTA)

Productoduc et rail
Édifice Sam Livingstone
510 - 12^e avenue sud-ouest
Pièce 210, C.P. 222
Calgary (Alberta)
T2R 0X5
Tél. (403) 299-3911
24 heures (403) 299-3912
Télécopieur (403) 299-3913

LE GRAND VANCOUVER (COLOMBIE-BRITANNIQUE)

Marine, productoduc, rail et aviation
4 - 3071, rue Number Five
Richmond (Colombie-Britannique)
V6X 2T4
Tél. (604) 666-5826
24 heures (604) 666-5826
Télécopieur (604) 666-7230

*Services disponibles dans les deux langues officielles

○ Services en français (extérieur de la RCN) : 1-800-387-3557