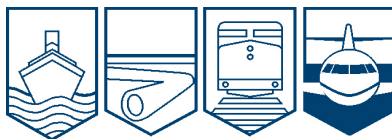


Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE A10Q0111



IMPACT SANS PERTE DE CONTRÔLE EN CROISIÈRE
DU DE HAVILLAND DHC-2 C-GAXL
EXPLOITÉ PAR AIR SAGUENAY (1980) INC.
À 12 NM À L'OUEST-SUD-OUEST DU LAC PÉRIBONKA
(QUÉBEC)
LE 16 JUILLET 2010

Canada

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

Rapport d'enquête aéronautique

Impact sans perte de contrôle en croisière

du de Havilland DHC-2 C-GAXL
exploité par Air Saguenay (1980) Inc.
à 12 nm ouest-sud-ouest du lac Péribonka
(Québec)
le 16 juillet 2010

Rapport numéro A10Q0111

Synopsis

Le de Havilland Beaver DHC-2 Mk.I, équipé de flotteurs (portant l'immatriculation C-GAXL et le numéro de série 1032), exploité par Air Saguenay (1980) Inc., effectue un vol selon les règles de vol à vue du lac des Quatre à destination du lac Margane (Québec) avec 1 pilote et 5 passagers à bord. Quelques minutes après le décollage, le pilote signale son intention d'effectuer un atterrissage de précaution à cause des conditions météorologiques défavorables. Vers 11 h 17, heure avancée de l'Est, l'appareil percute une montagne à 12 milles marins ouest-sud-ouest de la partie sud du lac Péribonka. L'appareil est détruit et partiellement consumé par l'incendie survenu à la suite de l'impact. Le pilote et 3 passagers sont décédés, 1 passager a subi des blessures graves et 1 passager a subi des blessures mineures. Aucun signal d'ELT n'a été reçu.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Déroulement du vol

Le 11 juillet 2010, le vol aller-retour du lac Margane (Québec), d'une durée approximative de 40 minutes, avait pour but de ramener un groupe de 5 villégiateurs que le pilote avait laissé au lac des Quatre. Le pilote devait les reprendre tôt en avant-midi. Il avait un autre vol prévu vers 16 h¹. Ces vols étaient effectués en vertu de la sous-partie 3 de la Partie VII du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC)².

Le DHC-2 était piloté par un seul pilote et le vol se déroulait selon les règles de vol à vue (VFR) dans l'espace aérien non contrôlé. Des nuages à basse altitude étaient prévus dans la région du vol, mais les conditions météorologiques au départ du lac Margane étaient supérieures aux conditions requises pour effectuer un vol VFR.

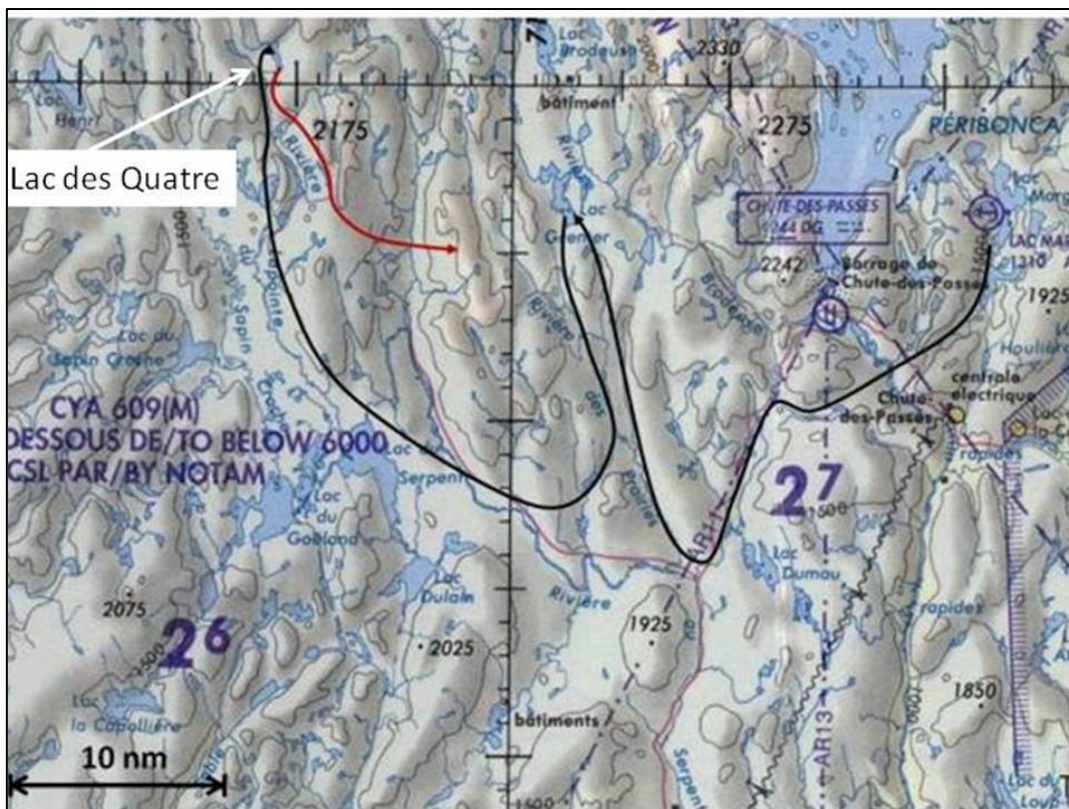


Figure 1. Trajectoire estimée

-
- 1 Les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est (temps universel coordonné moins heures).
 - 2 Exploitation d'un taxi aérien.

À 7 h 40, le C-GAXL décolle du lac Margane avec l'intention d'évaluer les conditions météorologiques en route et de faire un amerrissage de précaution afin de vérifier s'il est toujours possible de poursuivre le vol en VFR. Cette pratique est répandue dans la région puisque les observations météorologiques sont limitées et les conditions peuvent varier considérablement d'une vallée à l'autre. De plus, la présence de nombreux lacs dans la région se prête à cette pratique (voir la figure 1).

À 8 h 13, le pilote se pose au lac Grenier en raison des conditions météorologiques défavorables. Il décide d'aviser la base du lac Sébastien par radio. La distance linéaire entre le lac Margane et le lac Grenier est de 13 milles marins (nm) et le temps de vol requis pour parcourir cette distance en ligne droite est de moins de 10 minutes. Toutefois, en raison des conditions météorologiques, le vol en question a duré 33 minutes.

En raison de la brume sur le lac des Quatre, les passagers ont prévu qu'il y aurait un retard pour leur vol de retour. Ainsi, ils ont communiqué par téléphone satellite avec le transporteur pour lui faire part des conditions météorologiques défavorables et convenir d'une nouvelle heure approximative de départ. C'est à ce moment que les passagers ont appris que l'appareil avait quitté le lac Margane, mais qu'en raison des conditions météorologiques, il s'était posé sur le lac Grenier en attendant que les conditions s'améliorent.

À 9 h 50, le pilote décolle du lac Grenier pour se poser au lac des Quatre après environ 30 minutes de vol. À l'arrivée au lac des Quatre, l'appareil a semblé sortir des nuages pour se poser sur le lac. La distance linéaire entre les 2 lacs est de 10 nm et le temps de vol normal en ligne droite est de moins de 10 minutes.

Les bagages ont été chargés et les passagers sont montés à bord. Le passager dans la position arrière s'est assis sur une chaise en plastique. Le pilote l'a aidé à s'attacher en utilisant les ancrages qui se trouvent au plancher de l'appareil.

À environ 11 h 10, l'appareil a décollé en direction sud et le pilote a signalé son décollage à la base du lac Sébastien. La visibilité au sol s'était améliorée quelque peu avec des conditions de brume légère, mais la base des nuages était à une altitude en-deçà du sommet des montagnes qui entourent le lac. Quelques minutes après le décollage, le pilote a informé la base et les passagers qu'en raison des conditions météorologiques défavorables, il ne pouvait se rendre au lac Margane et qu'il devait atterrir. Selon les renseignements recueillis, la visibilité à l'avant de l'appareil était nulle. Le sol n'était visible qu'en regardant directement vers le bas par les fenêtres latérales, et cette vue était fréquemment obstruée par les nuages. À environ 11 h 17, l'appareil a percuté le flanc boisé de la montagne.

Renseignements sur l'épave et sur l'impact

L'appareil a percuté le flanc de la montagne alors qu'il était en vol rectiligne en palier, sur un cap de 100° magnétique, à une altitude de 2100 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl), soit environ 100 pieds au-dessous du sommet de la montagne (voir la photo 1). L'inclinaison du flanc de la montagne est d'environ 25°. Les ailes, l'empennage, les flotteurs et le moteur se sont tous détachés du fuselage sous la force de l'impact avec les arbres et le sol. Les réservoirs à essence situés dans la partie inférieure du fuselage se sont brisés et le carburant a rapidement pris feu.

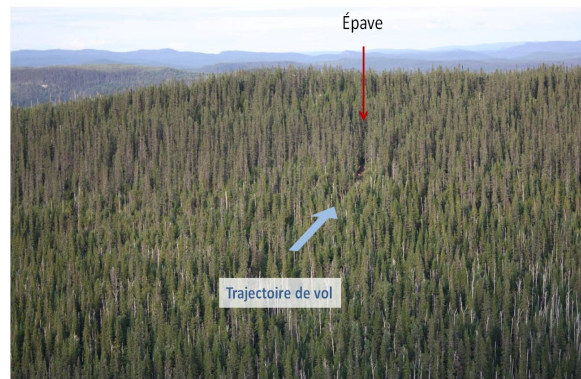


Photo 1. Trajectoire de vol et position de l'épave sur le flanc de montagne

Le pilote et le passager assis en avant ont péri sous la force de l'impact alors que les 3 occupants assis derrière eux ont survécu. Un des passagers a réussi à extraire les 2 autres survivants, mais un des deux a succombé à ses blessures quelque temps après avoir été sorti de l'appareil. Le passager assis sur la chaise à l'arrière a été éjecté du fuselage et a subi des blessures mortelles. L'incendie a consumé la majeure partie de la cabine.

Recherches et Sauvetage

Le personnel de la base du lac Sébastien savait que le pilote était occupé à effectuer un amerrissage de précaution en conditions météorologiques défavorables. Après un délai raisonnable, ces derniers ont tenté en vain de communiquer avec l'appareil C-GAXL pour s'assurer que le pilote s'était posé de façon sécuritaire sur un lac.

Le Manuel des opérations de la compagnie stipule qu'on doit alerter le Centre conjoint de coordination de sauvetage (JRCC) lorsqu'un appareil dépasse son temps d'arrivée prévu d'une heure. Dans ce cas, le personnel a cru à tort que l'appareil avait réussi à se poser. Ce n'est que vers 15 h que le JRCC de Trenton a été avisé, soit environ 3 h 40 après l'écrasement. Ensuite, un Cessna 185 de la compagnie a décollé du lac Sébastien en direction du lac des Quatre à la recherche de l'appareil C-GAXL. L'appareil a été localisé à 16 h 40, dans le boisé contre le flanc d'une montagne et on a pu apercevoir un survivant.

Le JRCC a déployé un Hercule de sa base de Trenton et 2 techniciens en recherche et sauvetage ont été parachutés sur les lieux pour soigner les survivants. Le JRCC a ensuite déployé plusieurs hélicoptères au site de l'accident pour évacuer les passagers et le pilote du boisé par hélitreuillage, pour ensuite les transporter à l'hôpital de Chicoutimi. Les 2 survivants sont arrivés à l'hôpital à 21 h 20.

Renseignements sur le pilote

Selon les dossiers de la compagnie, le pilote possédait la licence et les qualifications nécessaires au vol en vertu de la réglementation en vigueur. L'examen des dossiers médicaux du pilote auprès de Transports Canada n'a révélé aucun élément médical ou pathologique susceptible d'influencer l'exercice de ses fonctions. Le pilote a obtenu sa licence de pilote professionnel en

juin 1977 et avait accumulé quelque 11 500 heures de vol, dont 9000 heures sur DHC-2. Il travaillait dans la région depuis environ 15 ans, dont 10 ans chez Air Saguenay (1980) Inc.

En mai 2010, le pilote a suivi la formation périodique annuelle portant sur la contamination de surfaces, le transport de marchandises dangereuses ainsi que la formation au sol et en vol sur le DHC-2. Le 18 mai 2010, il a complété sa vérification de compétences sur le DHC-2.

La semaine précédant le vol en question, le pilote avait effectué environ 7 heures de vol et avait bénéficié de 3 jours de repos. Le pilote entamait sa troisième journée de travail après son congé et avait eu 14 heures de repos lorsqu'il s'est présenté au travail le jour de l'accident. Rien n'indiquait qu'il était en état de fatigue à la suite d'un manque de sommeil ou d'un problème de santé.

Renseignements sur l'aéronef

Le C-GAXL était équipé de flotteurs EDO 58-4580. Au moment de l'accident, il totalisait 17 204 heures de vol depuis sa construction en 1959. Les dossiers techniques examinés indiquent que l'appareil était certifié et entretenu conformément à la réglementation en vigueur. Rien n'indique qu'il y ait eu une défaillance de la cellule ou un mauvais fonctionnement d'un système pendant le vol.

Le formulaire de masse et centrage pour ce vol n'a pas été retrouvé. Selon l'évaluation du Bureau de la sécurité des transports (BST), la masse et le centrage de l'appareil respectaient les limites prescrites par le fabricant.

L'appareil était muni d'une radiobalise de repérage d'urgence (ELT) transmettant sur les fréquences 406 MHz et de 121,5 MHz. Il était installé juste derrière la porte droite de l'appareil et il a éventuellement été complètement consumé par le feu. L'antenne située sur le fuselage a été arrachée et le système COSPAS-SARSAT³ n'a pas reçu de signal d'ELT provenant de C-GAXL.

Le C-GAXL pouvait transporter 7 personnes à bord: 1 pilote et 1 passager sur les sièges avant, 3 passagers sur une banquette centrale et 2 autres personnes sur une banquette escamotable complètement à l'arrière. Toutefois, une fois que les bagages ont été transportés à l'arrière, il n'était pas possible d'utiliser la banquette escamotable. En conséquence, une chaise fut posée à l'arrière avec les bagages pour le cinquième passager.

Le DHC-2 a été construit et certifié conformément aux exigences des British Civil Airworthiness Requirements (BCAR) publiées en 1945. Selon les BCAR, les sièges d'avions doivent être d'un type approuvé et une des exigences stipule que ceux-ci soient fixés à la structure de l'appareil. Pour être autorisé, un siège doit nécessairement se trouver sur la liste d'équipement de l'appareil.

³ Système international de satellites pour les recherches et le sauvetage.

Le passager en place arrière s'est assis sur une chaise en plastique dont les pattes de métal avaient été raccourcies. La chaise avait été utilisée pour aller dans un autre hydravion et laissée sur le quai des villégiateurs pour le retour. La chaise en question n'apparaît pas sur la liste d'équipement de C-GAXL.

Renseignements météorologiques

Le matin du vol, la région du lac Margane et du lac des Quatre est touchée par un front chaud tandis qu'un front froid à proximité se déplaçait vers l'est à 20 nœuds. La prévision de zone graphique (GFA), valide à 8 h, indique une zone nuageuse avec des plafonds à 800 pieds au-dessus du sol (agl). Des cumulonimbus isolés ayant des sommets pouvant atteindre 32 000 pieds et pouvant réduire la visibilité à 2 milles terrestres sont prévus, dans des conditions d'averses de pluie et d'orages (voir l'annexe A). À l'ouest de cette région, on prévoit des plafonds dispersés à 600 pieds agl. La base du lac Margane est équipée d'un ordinateur et d'une connexion Internet permettant de prendre connaissance des informations météorologiques. L'enquête n'a pu déterminer si le pilote avait pris connaissance des informations météorologiques avant son départ.

L'image radar de 7 h affichait des échos indiquant une zone de précipitations qui recouvrait la région. À l'approche du front froid, celle-ci s'est déplacée bien à l'est, indiquant que les averses avaient cessé et qu'il est peu probable que des orages aient été présents au moment de l'accident.

Au départ du lac des Quatre, il y avait des conditions de bruine légère. La base des nuages couvrait le sommet des montagnes situées sur la rive opposée du lac en face du chalet, à environ 600 mètres de distance. Il était possible de voir le bout du lac situé à environ 1 mille terrestre du chalet. En raison des montagnes qui entourent le lac, il n'était pas possible de voir au-delà du bout du lac. Le sommet de la montagne est environ 250 pieds plus élevé que la surface du lac, donc le plafond était à moins de 250 pieds agl, et la visibilité était au moins 1 mille terrestre. Aucun AIRMET⁴ ni SIGMET⁵ n'ont été émis pour la région du vol entre 8 h et 14 h le 16 juillet 2010.

Système de positionnement mondial (GPS)

En raison de l'incendie survenu après l'impact qui a consumé l'intérieur de l'appareil, il n'a pas été possible d'établir si une carte de navigation se trouvait à bord.

Le pilote utilisait son propre système de positionnement mondial (GPS) portable⁶, installé sur le tableau de bord (voir la photo 2). Le GPS permet au pilote d'améliorer la précision de la navigation ou de changer de direction efficacement. Le GPS est un outil complémentaire aux cartes, mais qui ne remplace pas l'utilisation des cartes mises à jour. Le GPS permet au pilote de connaître sa position en tout temps.

⁴ Avis météorologiques aux aviateurs.

⁵ Renseignements météorologiques significatifs.

⁶ Garmin GPSMAP® 296.

Cependant, il demeure que le vol en condition de visibilité réduite comporte un risque accru d'impact sans perte de contrôle (CFIT)⁷.

Air Saguenay (1980) Inc. n'offre pas de formation propre à l'utilisation du GPS et la réglementation ne l'exige pas. Le GPSMAP® 296 affiche une page « terrain » qui fournit un aperçu du relief et des obstacles survolés. La couleur des zones indique la hauteur du relief ou des obstacles sous l'appareil. Par défaut, les obstacles situés à moins de 1000 pieds sont indiqués par une zone jaune, et ceux à moins de 100 pieds, par une zone rouge. Une fenêtre d'alerte qui occupe environ 1/6 de l'écran apparaît automatiquement par-dessus la page affichée pour informer le pilote de la proximité du terrain et des obstacles lorsque ceux-ci sont à moins de 100 pieds sous l'appareil. Un « X » apparaît lorsque le vol se dirige vers un point d'impact possible.



Photo 2. Installation similaire du GPS sur le tableau de bord

Quelques instants avant l'impact avec les arbres, la présence d'un « X » sur un fond rouge a été observée sur l'écran du GPS installé sur le tableau de bord.

Renseignement sur la compagnie

Air Saguenay (1980) Inc. utilise principalement des appareils de type DHC-3 (Otter) et DHC-2 (Beaver) équipés de flotteurs, en vertu des sous-parties 2 et 3 de la Partie VII du RAC. La base principale d'exploitation se situe au lac Sébastien. Air Saguenay (1980) Inc. utilise aussi des bases secondaires, dont celle du lac Margane.

Selon le Manuel d'exploitation de la compagnie (FOM), le gestionnaire des opérations doit autoriser tous les vols avant le départ via le préposé au suivi des vols. Cette autorisation de vol est accordée lorsque le commandant de bord a déterminé, entre autres, que le vol peut être entrepris conformément au RAC. Le gestionnaire des opérations confie ensuite au commandant de bord le contrôle d'exploitation du vol tout en demeurant responsable de l'ensemble des vols. Air Saguenay (1980) Inc. utilise un système de régulation des vols par les pilotes, ceux-ci assurent donc la planification et la préparation de leurs propres vols.

Air Saguenay (1980) Inc. utilise un système de surveillance des vols de type D qui consiste à surveiller la progression d'un vol et aviser les autorités de recherche et sauvetage si le vol est en retard ou porté manquant. Le commandant de bord est responsable de la surveillance du vol.

⁷ *Manuel d'information aéronautique (AIM), COM 3.16.16, pour bien utiliser le GPS.*

Le suivi des vols est assuré par radios à bande High Frequency (HF). Normalement, les pilotes se rapportent au décollage et à l'amerrissage sur les lacs éloignés des bases d'exploitation. C'est ainsi que le personnel de la compagnie a su que la météo était défavorable au retour et que le pilote avait signalé son intention d'effectuer un autre amerrissage de précaution, toujours en raison de la météo défavorable. Ces communications ne sont pas enregistrées et le RAC ne l'exige pas.

Selon le FOM de la compagnie⁸, « les pilotes doivent respecter les minimums météorologiques conformément au RAC. » Selon le RAC⁹, il est interdit à toute personne de commencer un vol VFR à moins que les derniers bulletins météorologiques et les dernières prévisions météorologiques, s'ils peuvent être obtenus, n'indiquent que les conditions météorologiques sur la route prévue et à l'aérodrome de destination lui permettent de se conformer aux VFR. Selon la sous-partie 3 de la Partie VII du RAC¹⁰ régissant l'exploitation d'un taxi aérien, il est interdit d'utiliser un avion en vol VFR le jour, à moins de 300 pieds agl ou à une distance inférieure à 300 pieds de tout obstacle, mesurée horizontalement, sauf pour effectuer un décollage ou un amerrissage.

Le vol s'est déroulé dans un espace aérien non contrôlé, c'est-à-dire sans les services du contrôle de la circulation aérienne. Pour un vol VFR dans l'espace aérien non contrôlé, le RAC¹¹ exige que la visibilité en vol soit d'au moins 2 milles terrestres lorsque l'équipage d'un avion vole à moins de 1000 pieds agl. De plus, le pilote doit maintenir des repères visuels avec la surface et l'appareil doit être hors des nuages.

Surveillance par Transports Canada du respect des minimums VFR

La question du vol par mauvais temps a été abordée dans un rapport d'étude du groupe de travail chargé de l'examen de la sécurité de l'exploitation d'un taxi aérien (SATOPS)¹². Ce rapport d'étude, publié en 1998 par Transports Canada, présente des recommandations qui visent à réduire le nombre d'accidents en abordant la culture, les attitudes, les problèmes et les pratiques de sécurité dans le secteur du taxi aérien. Plusieurs recommandations du rapport d'étude portent sur la nécessité pour Transports Canada d'établir une surveillance accrue et une application plus stricte des lois.

Une des recommandations du groupe de travail vise la formation des pilotes sur la prise de décisions. Cependant, cette formation n'est requise que lorsque l'exploitant désire se prévaloir d'une spécification d'exploitation permettant le vol en visibilité réduite à 1 mille terrestre pour les vols en vol VFR de jour dans l'espace aérien non contrôlé à moins de 1000 pieds agl. Air Saguenay (1980) Inc. ne détient pas cette spécification d'exploitation.

⁸ FOM 3.4.2 b, Exigences d'exploitation des vols en VFR.

⁹ RAC 703.29, Conditions météorologiques en vol VFR.

¹⁰ RAC 703.27, Exigences relatives à la marge de franchissement d'obstacles en vol VFR.

¹¹ Article 602.115 du RAC.

¹² Transports Canada, *Étude de sécurité portant sur l'établissement du profil des risques dans le secteur du taxi aérien au Canada*.

Prise de décisions du pilote (PDM)

La prise de décisions du pilote (PDM) est un aspect primordial de la sécurité des vols. La PDM peut être définie comme une boucle à 4 étapes: recueillir l'information, traiter l'information, prendre une décision en fonction des options possibles, puis mettre en œuvre la décision¹³. L'évaluation des options disponibles comprend une évaluation subjective des risques basée sur l'expérience et la connaissance.

Un grand nombre de facteurs, dont la perception de la situation et l'expérience, peuvent influencer les décisions du pilote. La réussite d'un vol dans des conditions similaires peut faire augmenter la tolérance au risque et inciter le pilote à continuer le vol en conditions défavorables.

Avec le temps et l'expérience de réussite en conditions défavorables, le pilote s'habitue à cet environnement de vol qui ne respecte plus la marge de sécurité établie par les limites réglementaires. Cette adaptation graduelle aux conditions météorologiques inférieures aux limites prescrites par la réglementation, et la dégradation de la sécurité qui en résulte, n'a pas de conséquences néfastes apparentes et immédiates puisque le vol parvient éventuellement à destination, parfois avec des arrêts en route. Par conséquent, avec le temps, un pilote ne perçoit plus l'augmentation du risque et la menace à la sécurité potentielle qui en résulte.

Selon le cadre de gestion du risque de Rasmussen¹⁴, la limite réelle de sécurité est habituellement invisible et les gens ne savent pas si le système est, dans son ensemble, au bord du désastre ou non. Des modifications aux méthodes de travail, tel que le vol dans des conditions météorologiques inférieures aux limites prescrites, peuvent perdurer et évoluer pendant plusieurs années sans incident jusqu'à ce que la limite réelle soit atteinte et qu'un accident survienne.

Les passagers et la prise de décision du pilote

La Federal Aviation Administration (FAA) américaine a reconnu que la réglementation qui encadre les pilotes et les exploitants n'était pas suffisante pour réduire les accidents. La FAA croit que les passagers ont également un rôle à jouer dans la sécurité des vols en conditions météorologiques défavorables. Ainsi, elle a mis sur place un programme¹⁵ visant à renseigner les voyageurs, entre autres, sur les conditions météorologiques requises pour le vol en VFR ainsi que sur les altitudes minimales de vol en VFR.

¹³ Transports Canada, *Prise de décisions du pilote – PDP*, TP 13897

¹⁴ J. Rasmussen, "Risk management in a dynamic society: A modelling problem", *Safety Science* vol. 27, no. 2/3, pp. 183-213, 1997. Système sociotechnique dynamique.

¹⁵ Federal Aviation Administration, *Circle of Safety Program, Aviation Guide*.

Accidents VFR en conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC)

Les données du BST démontrent que la poursuite d'un vol VFR par mauvais temps constitue une menace sérieuse pour la sécurité. Bien que les accidents VFR en IMC ne représentent qu'une faible portion (moins de 10 %) de tous les accidents signalés, environ 55 % de ces accidents VFR en IMC sont mortels, comparés à seulement 10 % pour tous les autres accidents.

Impact sans perte de contrôle (CFIT)

Un impact sans perte de contrôle (CFIT) se produit lorsqu'un aéronef en état de navigabilité et maîtrisé par le pilote se dirige, par inadvertance, contre le sol, l'eau ou un obstacle. Dans de tels cas, les pilotes ne sont pas conscients du danger avant qu'il ne soit trop tard. Ce type d'accident survient souvent par mauvaise visibilité, la nuit ou par mauvais temps. Ces conditions font en sorte que le pilote est moins conscient de la situation environnante et il devient difficile de reconnaître que l'aéronef vole trop près du sol.

En mars 2010, à la lumière des enquêtes qu'il a menées, le BST a publié à l'intention du public une Liste de surveillance qui énumère les problèmes de sécurité qui représentent les plus grands risques. Présentement, pour chaque problème, les mesures prises sont insuffisantes, et il est nécessaire que l'industrie et l'organisme de réglementation prennent des mesures concrètes afin d'éliminer les risques d'accidents. Les collisions avec le sol et l'eau¹⁶ demeurent un des problèmes de sécurité qui se trouve sur la Liste de surveillance.

De 2000 à 2009, 129 accidents de ce type sont survenus au Canada, faisant 128 morts. Les collisions avec le sol et l'eau représentent 5 % des accidents, mais près de 25 % de toutes les pertes de vie. Le BST a fait enquête sur de nombreuses collisions avec le sol et l'eau¹⁶ et a cerné des lacunes, tiré des conclusions et formulé des recommandations.

Analyse

L'examen de l'épave et des composants n'a révélé aucun élément permettant de croire à une défaillance structurale, à un mauvais fonctionnement des commandes ou à une perte de puissance qui aurait pu être à l'origine de l'accident. L'appareil a heurté le flanc d'une montagne à environ 100 pieds du sommet alors qu'il était en palier par conditions météorologiques défavorables. En conséquence, l'analyse portera sur la décision d'effectuer ce vol VFR en conditions météorologiques défavorables et la survie des occupants.

Au décollage du lac Margane pour aller chercher les passagers, les conditions météorologiques rencontraient les minimums pour le vol VFR. En absence d'observations météorologiques dans la région, il est habituel de décoller pour ensuite évaluer les conditions en vol. La présence de

¹⁶ Bureau de la sécurité des transports du Canada, *Collisions avec le sol et l'eau*, et la Liste de surveillance du BST, mars 2010

¹⁷ Enquêtes récentes du BST sur des collisions avec le sol et l'eau : A07O0273, A08O0029, A08O0036, A08Q0110, A08W0162, A08Q0231, A08W0244, A08O0333, A08P0353, A09C0012, A09Q0111, A09Q0203.

nombreux lacs dans la région facilite l'amerrissage de précaution si les conditions ne permettent pas de compléter le vol.

La masse d'air était humide, les vents étaient calmes et une bande de précipitations avait touché la région en début de matinée. Lors du passage d'un front froid, le vent a tourné du sud au sud-ouest, mais la masse d'air est demeurée humide. Une circulation d'air provenant du sud-ouest, dans la région de Chute des Passes, est considérée comme circulant sur une pente ascendante. Une telle circulation combinée à de l'air très humide favorise la formation de plafonds bas. En conséquence, bien que des conditions de bruine légère existaient dans la région, il ne pleuvait pas au moment de l'accident. Une masse importante de nuages recouvrait la région du vol. Au départ du lac des Quatre, la base de la couche nuageuse était à une hauteur inférieure à 250 pieds au-dessus de la surface du lac et la visibilité permettait de voir le bout du lac.

Les temps de vol prolongés entre le lac Margane et le lac Grenier, ainsi qu'entre le lac Grenier et le Lac des Quatre, démontrent que des détours considérables en vol ont dû être effectués avant d'arriver à destination. Il est donc probable que les conditions météorologiques défavorables aient forcé le pilote à suivre les vallées et possiblement se dérouter à quelques reprises. De plus, l'ampleur de ce prolongement des temps de vol suggère qu'il est fort probable que les conditions météorologiques étaient inférieures aux limites prescrites par le RAC.

Une fois arrivé au lac des Quatre, aucune obligation opérationnelle n'incitait le pilote à précipiter son retour à la base du lac Margane puisque son prochain vol était prévu pour 16 h. Par conséquent, il est raisonnable de croire que le pilote était persuadé de pouvoir retourner à sa base dans les conditions météorologiques présentes puisqu'il venait de survoler la région du vol à accomplir.

Bien que le plafond et la visibilité prévus au GFA étaient, respectivement, de 800 pieds agl et de 2 milles, le plafond était inférieur à 300 pieds puisque la base des nuages couvrait le sommet des montagnes situées sur la rive du lac des Quatre, dont l'élévation est d'environ 250 pieds plus élevée que la surface du lac. Par conséquent, les conditions météorologiques au départ du Lac des Quatre étaient inférieures aux conditions minimums en vertu du RAC pour le vol VFR.

Le pilote avait plus de 10 ans d'expérience dans la région sur ce type d'hydravion. La décision de décoller dans des conditions météorologiques inférieures aux minimums indiqués dans le RAC a probablement été influencée par la confiance acquise lors de vols réussis en conditions similaires et du fait qu'il venait de survoler la région. Puisqu'il n'y a pas eu de communication directe entre le gestionnaire des opérations et le pilote, la décision de décoller du lac des Quatre reposait principalement sur le jugement du pilote.

Le pilote n'a pas eu la possibilité de valider sa décision de décoller auprès d'un autre pilote ou d'un collègue de travail. Il a pris cette décision en fonction de la situation, de son évaluation subjective des risques, de ses connaissances et de son expérience. Certains pilotes d'expérience ne sont pas toujours inquiétés par le vol à proximité du relief en visibilité réduite. Ils ne jugent pas que la marge de sécurité soit réduite au point d'atteindre la limite réelle où un accident CFIT risque de survenir.

Les passagers peuvent influencer de façon positive ou négative les décisions de sécurité prises par les pilotes. La sensibilisation des passagers aux risques liés au vol en conditions météorologiques défavorables, comme celle fournie dans le cadre du programme mis en place par la FAA, pourrait avoir le même effet que celui obtenu par la sensibilisation sur la

contamination des surfaces. Désormais, les passagers hésitent moins à remettre en question le jugement d'un pilote de décoller sans faire dégivrer les ailes avant le départ. Le programme de sensibilisation des voyageurs de la FAA vise, entre autres, l'acquisition d'une connaissance des conditions météorologiques minimales pour tout vol en VFR, et fournit même une liste de questions pouvant être posées au pilote avant le décollage.

Dans ce cas-ci, la décision primordiale concernant la sécurité était celle de décoller ou non. Il est possible que le questionnement d'un passager sur la légalité ou la nécessité de décoller en de telles conditions ait incité le pilote à retarder le départ puisque les conditions météorologiques devaient s'améliorer au cours des prochaines heures. Une fois que l'avion a eu décollé, le pilote a été confronté à des conditions qui n'étaient plus propices au vol à vue. Il a décidé d'effectuer un amerrissage de précaution et il a avisé ses passagers, ainsi que la base du lac Sébastien, qu'il allait se poser.

Lorsque la totalité du vol est effectuée à basse altitude, les alertes du GPS de proximité du terrain à moins de 100 pieds sont d'une utilité limitée puisque les alertes sont fréquentes. En conséquence, lors d'un vol à basse altitude, le pilote n'a pas le temps d'analyser les nombreuses alertes et de décider en temps opportun s'il doit effectuer une manœuvre d'évitement.

Lors d'un vol en conditions météorologiques défavorables, le pilote se concentre surtout à maintenir les références visuelles avec la surface, parfois par la fenêtre de côté, réduisant ainsi son attention à l'écran du GPS. Tout laisse croire que le pilote n'a pas vu les « X » sur l'écran du GPS puisqu'il n'a pas effectué de manœuvre d'évitement.

Au moment de l'impact, l'espace vital du pilote et du passager avant a été comprimé, ne leur laissant aucune chance de survie. Les 3 passagers sur les banquettes centrales ont été retenus à leur siège et ont initialement survécu à l'impact. Le passager en place arrière a été expulsé de l'appareil. Puisque celui-ci ne bénéficiait pas d'un siège conforme, fixé à la structure de l'appareil, il est possible que le déplacement de sa chaise ait compromis l'efficacité de la ceinture de sécurité à le retenir. Dans ces circonstances, son expulsion hors de la cabine a pu augmenter le risque de blessures et réduire ses chances de survie.

L'antenne de la radiobalise de repérage d'urgence (ELT) située sur le fuselage a été endommagée lors de l'impact et le système COSPAS-SARSAT n'a pas reçu de signal. Bien que le manuel d'opération de la compagnie stipule que le JRCC doit être avisé lorsqu'un appareil est manquant depuis une heure, l'appel n'a été fait qu'à 15 h. En absence de signal de l'ELT, et sans appel de l'opérateur, les recherches ont débuté plus de 3 h 30 après l'accident. Ce retard supplémentaire n'a pas eu d'incidence sur la survie des occupants. Toutefois, un retard dans l'administration des premiers soins a une influence importante sur la conséquence des blessures.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le pilote a décollé dans des conditions météorologiques inférieures aux minimums établis des règles de vol à vue et il a poursuivi le vol dans ces conditions.
2. Suite à une décision tardive d'effectuer un amerrissage de précaution, le pilote s'est retrouvé dans des conditions de vol aux instruments (IMC). Par conséquent, les références visuelles ont été réduites au point d'amener l'appareil à un impact sans perte de contrôle (CFIT).
3. Le passager à l'arrière de l'appareil n'était pas assis sur un siège conforme aux normes aéronautiques. Il a été éjecté de l'appareil au moment de l'impact, diminuant ainsi ses chances de survie.

Faits établis aux risques

1. L'absence de formation en prise de décisions du pilote (PDM) pour les exploitants de taxis aériens expose les pilotes et les passagers à des risques accrus en cas de vol dans des conditions météorologiques défavorables.
2. En tenant compte de l'absence de signal ELT et de l'appel tardif de l'opérateur, les recherches ont été initiées plus de 3 h 30 après l'accident. Ce retard supplémentaire peut avoir un effet sur la gravité des blessures et la survie des occupants.

Autre fait établi

1. Les programmes de sensibilisation destinés aux passagers, quant aux conditions de vol permises par la réglementation, pourraient inciter ces derniers à questionner la décision du pilote à entreprendre un vol en conditions météorologiques sous les limites prescrites par la réglementation.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 29 novembre 2011.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits, visitez son site Web (www.bst-tsb.gc.ca). Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes.

Annexe A – Pr evision de zone graphique (GFA)

