

Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

Numéro 24



# RÉFLEXIONS

AÉRIENNE

SUR LA SÉCURITÉ



- PARFOIS MIEUX VAUT RENONCER
- TROP BAS



Canada



Page 1

PARFOIS MIEUX VAUT RENONCER



Page 4

Trop Bas

## TABLE DES MATIÈRES

PARFOIS MIEUX VAUT RENONCER .....	1
TROP BAS .....	4
FRÉQUENCE ENCOMBRÉE .....	7
ON NE SAIT JAMAIS CE QUI PEUT ARRIVER .....	8
ENTRETIEN LAISSANT À DÉSIRESR.....	10
MANQUE D'ATTENTION.....	12
ERREURS DE JUGEMENT .....	15
MAUVAISE GESTION DE VOL .....	18
<b>ÉVÉNEMENTS AÉRONAUTIQUES</b>	
STATISTIQUES - 1999 .....	20
LISTE.....	21
RÉSUMÉS .....	24
RAPPORTS PUBLIÉS.....	30

### SITE INTERNET DU BST

<http://www.bst.gc.ca>

Un grand nombre de rapports d'enquête publiés par le BST sont disponibles sur notre site Internet. De nouveaux rapports y seront ajoutés au fur et à mesure qu'ils seront publiés.

### REMERCIEMENTS :

Les articles de ce numéro de «*RÉFLEXIONS*» ont été extraits des textes officiels des rapports du BST par Hugh Whittington, rédacteur contractuel.

☐ Pour tirer le meilleur profit de «*RÉFLEXIONS*», on encourage le lecteur à reproduire le présent document, en tout ou en partie, mais il devrait toutefois citer la source. La version intégrale de tout rapport d'enquête mentionné dans «*RÉFLEXIONS*» peut être obtenue en écrivant à la Division des communications du BST, 200, promenade du Portage, 4<sup>e</sup> étage, Hull (Québec) K1A 1K8.

ALSO AVAILABLE IN ENGLISH



Imprimé sur papier recyclé

☐ PHOTO DE LA PAGE COUVERTURE: Cessna 210

ISSN # 1192-8840

# Parfois mieux vaut *renoncer*

**D**e nombreux accidents signalés au BST ont une chose en commun : le pilote voulait absolument décoller ou poursuivre le vol malgré tout. On attribue ces accidents au « syndrome du retour au bercail » ou au « jusqu'au boutisme », mieux connu en anglais sous le nom de « *get-home-itis* ». Les enquêteurs croient que dans le présent cas le facteur qui a mené à l'accident est que le pilote et sa famille voulaient absolument commencer leurs vacances au moment prévu. Leur avion, un Cessna 210F, s'est disloqué en vol en traversant une zone d'orages, près de Milan (Québec) le 28 juillet 1997. Le pilote, sa femme et leurs trois enfants ont perdu la vie dans l'accident.

Rapport n° A9700158

Le pilote travaillait pour une compagnie aérienne. Il possédait la qualification de vol aux instruments et avait plus de 5 000 heures de vol à son actif, dont 1 300 heures en régime de vol aux instruments (IFR) et il avait piloté plusieurs types de monomoteurs et multimoteurs. Son employeur l'a décrit comme un pilote prudent qui n'hésitait pas à retarder ou à annuler un voyage, s'il jugeait que la météo ne se prêtait pas au vol. Le pilote avait suivi le cours d'agent de sécurité aérienne de compagnie de Transports Canada.

Le pilote avait loué une maison à l'Île-du-Prince-Édouard pour y passer

Pour se rendre à  
Charlottetown, il  
devait traverser  
un front froid et  
une ligne d'orage.

une semaine de vacances avec sa famille à partir du 28 juillet 1997. Il avait décidé d'utiliser son Cessna 210 pour s'y rendre. Ce matin-là, il avait prévu décoller de Tillsonburg (Ontario) dans l'idée d'arriver à l'Île-du-Prince-Édouard avant le coucher du soleil.



La pilote a essayé de contourner les orages, mais le cessna 210 s'est disloqué en vol.

Avant de décoller, le pilote avait obtenu un bulletin météorologique complet qui faisait partie des préparatifs du voyage. Les pronostics du temps, les prévisions régionales, le message d'avertissement de dangers météorologiques en vol (SIGMET) C2 et les comptes rendus ponctuels sur l'emplacement des zones de forte précipitation étaient assez représentatifs des conditions qui prévalaient le long de la route. Ces renseignements fournis par des spécialistes de l'information de vol et par des contrôleurs de la circulation aérienne permettaient au pilote de conclure que pour se rendre à Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard), il devait traverser un front froid et une ligne d'orage.

### MESSAGE SIGMET

Quelque 35 minutes avant d'atterrir à Cornwall (Ontario) pour ravitailler l'avion en carburant, le pilote a contacté le spécialiste de la station d'information de vol (FSS) de Gatineau (Québec). Le pilote l'a avisé qu'il comptait décoller de Cornwall vers 16 h HAE en IFR et a demandé la météo le long de sa route. Les prévisions faisaient état de conditions météorologiques de vol à vue (VMC) à 16 h à Charlottetown. Le spécialiste a précisé qu'une zone orageuse active se trouvait au-dessus de Montréal (Québec) et ses environs et qu'un SIGMET émis à 13 h 21 était associé à la zone orageuse. Seuls les phénomènes les plus dangereux, d'importance vitale pour tous les types d'aéronefs, nécessitent l'émission d'un message SIGMET. Le SIGMET, un SIGMET C2, faisait état des conditions suivantes :

*Des orages ont été observés au radar météorologique et par photo satellite sur une ligne s'étendant de 30 milles à l'est de Québec à Trois-Rivières à 30 milles au nord de Montréal à 20 milles au nord-est d'Ottawa. Le sommet de la ligne d'orage est estimé à 40 000 pieds donnant une visibilité de 2 à 5 milles, des orages et de fortes averses de pluie, un risque de grêle et des rafales locales atteignant 50 noeuds. La ligne d'orage se déplace vers l'est à 35 noeuds et s'intensifiera jusqu'à 20 h 15 UTC.*

En tant que titulaire de la licence de pilote de ligne et de la qualification de vol aux instruments, le pilote possédait les compétences, les connaissances et l'expérience pour reconnaître les dangers inhérents au vol près des orages. Avant de partir de Tillsonburg, le pilote a calculé correctement qu'il rattraperait le front froid à la hauteur de Cornwall et le franchirait aux environs de Sherbrooke (Québec). Il a également estimé qu'il traverserait la zone orageuse au sud de Montréal (Québec).

Étant donné que le pilote ne pouvait pas d'une part survoler la ligne d'orage, l'avion étant limité à

19 900 pieds, et d'autre part contourner le front froid, trop étendu sur l'axe nord-sud, il convenait d'attendre au sol que la météo s'améliore.

**Il convenait d'attendre au sol que la météo s'améliore.**

Vers 15 h 45, peu de temps après avoir décollé de Cornwall selon un plan de vol IFR pour la dernière étape du voyage, le pilote a communiqué avec le centre de contrôle de Montréal. Le contrôleur

a d'abord demandé au pilote de suivre un cap au 075 degrés magnétique à 9 000 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl) pour amener l'aéronef à voler au nord d'échos météorologiques importants affichés sur l'écran radar. Puis, le contrôleur a avisé le pilote qu'il serait guidé au radar jusqu'à destination parce que la route inscrite sur le plan de vol traversait directement une zone de mauvais temps.

### IL MODIFIE SA ROUTE À TROIS REPRIS

Le contrôleur a également informé le pilote de s'attendre à rencontrer du gros temps, dont de la pluie et des orages, jusqu'aux environs de Millinocket (Maine) et que le mauvais temps au-dessus du fleuve Saint-Laurent s'était déplacé au sud de Montréal. Le pilote a alors décidé de contourner le système météorologique vers le nord plutôt que vers le sud comme prévu.

À 16 h 7, le contrôleur du secteur Granby (Québec) a pris le vol en main. Entre 16 h 7 et 16 h 13, le pilote a modifié sa route à trois reprises à cause du mauvais temps :

- À 16 h 7, le pilote a décidé d'aller droit au radiophare omnidirectionnel (VOR) très haute fréquence (VHF) de Sherbrooke (Québec).
- À 16 h 11, il a demandé à se dérouter vers le nord pour se rendre au VOR de Beauce (Québec) pour contourner le mauvais temps.
- À 16 h 13, il a décidé de se rendre directement à Charlottetown car le contrôleur venait de l'aviser que, selon le balayage radar, les conditions météo étaient meilleures en direction est et vers Charlottetown que dans la région du VOR de Beauce. Le contrôleur lui a indiqué également que le mauvais temps devrait être franchi une fois passé Sherbrooke.

### IMAGE RADAR

Les radars de Québec et de Montréal, qui fournissaient les données au contrôleur, affichaient une ligne d'échos météorologiques importants qui s'étendait de Québec jusqu'au sud de Montréal. La ligne paraissait continue à l'exception d'une brèche



Surface supérieure du fuselage. La dérive de l'avion s'est détachée en vol.

située au-dessus de la région de Sherbrooke. Le radar de la circulation aérienne indiquait que l'appareil se dirigeait vers cette brèche sur une trajectoire qui semblait en grande partie dégagée d'échos météorologiques.

En fait, le pilote s'apprêtait à traverser une zone de pluie forte qui n'était pas visible sur l'écran du contrôleur.

Le système radar de la circulation aérienne ne peut pas toujours déceler les perturbations météorologiques, en raison de limites qui lui sont propres. Une cellule orageuse peut donc être dissimulée si elle est située derrière d'autres contacts radar. De plus, ni les radars de la circulation aérienne ni les radars météorologiques ne peuvent détecter la turbulence.

Pourtant, le pilote devait connaître, du moins en partie, les limites du système radar puisque, à la demande du contrôleur, il a dû, à l'occasion, signaler les conditions météo qu'il observait devant lui. Quoi qu'il en soit, l'appareil était sous l'entière responsabilité du le pilote qui a cherché à louvoyer entre les orages malgré les dangers qu'il connaissait.

**Le pilote...cherché à louvoyer entre les orages malgré les dangers qu'il connaissait.**

À 16 h 26, le pilote a signalé qu'il s'apprêtait à traverser laborieusement des averses de pluie, quoique cela ne lui semblait pas très prudent. Il a également confirmé qu'il entendait poursuivre son vol vers Charlottetown. C'est la dernière communication que l'on a reçue du pilote. L'avion était alors en palier à 9 000 pieds asl à une vitesse sol de 190 noeuds et se trouvait à 10 milles marins au sud de la ligne météo observée par les radars de la circulation aérienne. Par le travers du VOR de Sherbrooke, le pilote a effectué trois corrections de cap puis s'est dirigé vers une zone d'échos météorologiques où l'aéronef a disparu de l'écran radar à 16 h 36.

L'analyse des ruptures laisse croire que l'aile droite s'est rompue en premier, juste à l'intérieur de l'articulation du hauban, puis a heurté la dérive et le stabilisateur droit, qui ont cédé à leur tour.

Après cet accident, Transports Canada a déclaré que pour conscientiser davantage les pilotes aux limitations des services de la circulation aérienne à fournir la météo actuelle en route, il allait ajouter d'autres questions dans ce domaine dans les épreuves écrites en vue de l'obtention de la qualification de vol aux instruments et de la licence de pilote de ligne. ✈



**U**n Embraer EMB-110 Bandeirante s'est écrasé alors qu'il tentait d'exécuter une approche à vue sur Little Grands Rapids (Manitoba) par mauvais temps. L'accident a eu lieu le 9 décembre 1997 avant le coucher du soleil. Le commandant de bord et trois passagers ont perdu la vie; le premier officier et les 12 autres passagers ont été blessés grièvement.

Rapport n° A97C0236

Le Bureau a déterminé que, au moment des faits, la base des nuages à Little Grand Rapids se trouvait entre 100 et 300 pieds au-dessus du sol (agl), il y avait du brouillard à l'est de l'aéroport et la visibilité était de 1 à 2 milles. L'avion s'est retrouvé à une altitude inférieure à l'altitude minimale en route applicable à un service aérien de navette et à une altitude inférieure à la MDA (altitude minimale de descente) de l'approche NDB (radiophare non directionnel) de catégorie A. La MDA de l'approche est de 1 560 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl), soit 555 pieds au-dessus de l'altitude de l'aéroport.

## LE VOL

L'avion Bandeirante de Sowind Air Ltd. a décollé de St. Andrews (Manitoba) selon les règles de vol à vue (VFR) pour effectuer un vol régulier de 40 minutes à destination de Little Grand Rapids. Un peu avant d'arriver à Little Grand Rapids, l'équipage a reçu un bulletin non officiel des conditions météorologiques prévalant à l'aéroport qui lui avait été transmis par radio par la gestionnaire de l'aéroport. Ces conditions faisaient état d'un plafond à 200 pieds agl et d'une visibilité de un mille terrestre. L'équipage a alors entrepris une approche aux instruments. Une fois à la verticale du terrain (le NDB est situé sur le terrain de l'aéroport), l'équipage a demandé à la gestionnaire de l'aéroport si elle voyait l'avion, et elle a répondu par la négative. Le pilote a alors remis les gaz en disant qu'il n'avait pas pu établir le contact visuel avec l'aéroport.

Après la remontée de l'appareil au-dessus de la couche nuageuse, un second avion de Sowind

Air Ltd. (un PA31-350 Navajo) est arrivé en VFR aux abords de Little Grand Rapids. Le pilote du Navajo a signalé qu'il était passé à la verticale de l'aéroport par le sud-ouest à quelque 300 pieds agl avant de virer et de se poser sans incident sur la piste 18. Il a ensuite indiqué par radio à l'équipage du Bandeirante que la visibilité en finale de la piste 18 était de deux milles et qu'il était au sol.

Il est raisonnable de conclure que les renseignements transmis par le pilote du Navajo ont joué un rôle dans la décision du commandant de faire une seconde approche et de prendre les mesures qui ont suivies pendant l'approche. Le commandant de bord de l'avion accidenté avait la réputation de « défier la météo », et le fait de savoir qu'un autre pilote de la compagnie venait de se poser a probablement joué un rôle dans sa décision de descendre au-dessous de la MDA et au-dessous de l'altitude minimale applicable à un service aérien de navette et d'essayer de faire une approche à vue par mauvais temps.

L'avion est arrivé par le sud au-dessus du village de Little Grand Rapids, à l'est de la trajectoire de vol du Navajo, et a survolé la rive du lac à basse altitude. À ce moment-là, l'avion se trouvait à quelque 150 pieds (45,7 m) au-dessus du lac, soit à presque 150 pieds de moins que l'altitude à laquelle le Navajo a fait son approche. Quand l'avion s'est approché de la rive au sud-est de l'aéroport, la puissance des moteurs a été augmentée, puis l'avion s'est incliné rapidement à gauche puis à droite avant de heurter le terrain. L'avion

s'est écrasé à quelque 400 pieds (121,9 m) au sud et à 1 600 pieds (487,7 m) à l'est de la trajectoire d'approche de la piste 36.

**Il est raisonnable de conclure que les renseignements transmis par le pilote du Navajo ont joué un rôle dans la décision du commandant de faire une seconde approche.**

Du fait que l'avion a survolé le lac bien à droite de la trajectoire d'approche normale, il se trouvait presque à la même hauteur que le sommet d'une tour de guet haute de 93 pieds (28,3 m) qui culmine à 163 pieds (49,7 m) environ

au-dessus de la surface du lac. Comme l'appareil volait à droite de la trajectoire d'approche normale, la tour de guet se trouvait entre la trajectoire de vol et la piste. Il se peut que l'équipage ait observé du brouillard à l'est du terrain, qu'il ait remis les gaz et ait viré à gauche pour rester à l'écart du brouillard. Après que le pilote a incliné l'avion à gauche, il se peut que la tour de guet soit apparue et que le commandant ait immédiatement incliné l'avion à droite pour éviter une collision. Dans ce cas, l'avion se serait dirigé de nouveau vers le banc de brouillard (ou y aurait pénétré), contraignant l'équipage à passer sans transition au pilotage aux instruments et à se mettre en montée. Il se peut que l'augmentation de la puissance ait créé une illusion somatogravique chez les membres de l'équipage, les amenant à croire qu'ils étaient en montée plutôt qu'en descente. Dans une telle situation, le commandant de bord aurait dirigé l'avion vers le terrain, pensant qu'il traversait la couche nuageuse en montée.

## MASSE ET CENTRAGE

L'enquête n'a pas permis de déterminer la masse exacte de l'avion à l'impact, mais il a été établi que la masse de l'avion dépassait de 495 à 1 095 livres (224,5 à 496,6 kg) la masse maximale autorisée à l'atterrissage de 12 015 livres (5 450 kg), et de 10 à 610 livres (4,5 à 276,7 kg) la masse maximale autorisée au décollage de 12 500 livres (5 670 kg).

Angle de roulis	Décrochage (KIAS)
0	88
30	94
45	104
60	124

*Vitesses de décrochage à 13 000 livres*

Les véritables vitesses de l'avion ne sont pas connues, mais le vol devait se dérouler à une vitesse indiquée de 120 noeuds si l'on se fonde sur les procédures d'utilisation normalisées (SOP) de Sowind Air Ltd. Le BST a établi que la vitesse indiquée à l'impact se situait entre 138 et 153 noeuds. Par conséquent, la vitesse de l'avion en approche devait probablement se situer entre 120 et 153 noeuds. En regardant le tableau ci-contre des vitesses de décrochage à la masse de 13 000 livres (5 897 kg), on peut voir qu'il aurait fallu que l'équipage prenne un angle de roulis soutenu de plus de 45 degrés pour faire décrocher l'avion à l'extrémité inférieure de la plage de vitesses. Même dans le cas d'un important angle de roulis de 45 degrés, la vitesse de décrochage se situe aux environs de 104 noeuds, ce qui laisse une marge de 16 noeuds

pour tenir compte d'une augmentation de la vitesse de décrochage inhérente à la présence de givre blanc résiduel. (Le pilote qui a examiné l'avion quelques heures après l'accident n'a décelé qu'une petite trace de givre blanc sur la dérive de l'avion.) Par conséquent, un décrochage attribuable à la masse de l'appareil, à l'angle de roulis et à la présence de givre sur l'appareil, a été jugé peu probable.

## SURVEILLANCE EXERCÉE PAR TRANSPORTS CANADA

Après l'accident, Transports Canada a effectué une vérification de Sowind Air Ltd. La vérification a eu lieu en janvier 1998 et a révélé 32 anomalies, dont plusieurs concernaient la formation. La vérification a permis de découvrir que le gestionnaire des opérations ne s'acquittait pas de ses responsabilités. Aucun des pilotes de la compagnie, y compris les deux pilotes en cause dans le présent accident, n'avait reçu la formation obligatoire relative à l'utilisation du matériel de secours et de survie transporté à bord des avions; de plus, le commandant de bord qui était le pilote en chef de la compagnie n'avait pas reçu la formation obligatoire pour piloter l'appareil en place gauche ou en place droite.

La vérification a également révélé que de septembre à décembre 1997, la masse maximale de l'avion autorisée au décollage avait été dépassée lors de sept vols. Les pilotes avaient l'impression que l'on attachait peu d'importance à l'exactitude des pesées du fret et des bagages des passagers. Des cas particuliers de masse et de centrage imprécis ont été discutés avec les enquêteurs. L'ancien pilote en chef a déclaré que des exemples montrant comment calculer la masse et le centrage avaient été préparés pour aider les pilotes; toutefois, aucun de ces exemples n'a pu être retrouvé.

Le dossier de Sowind Air Ltd. en matière de vérifications ainsi que les bonnes relations qui existaient entre la compagnie et les inspecteurs de Transports Canada n'avaient pas laissé croire à Transports Canada qu'il lui faudrait porter une attention particulière à la mise en service du Bandeirante à l'automne 1996. Après l'entrée en vigueur du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), les plus petits appareils de Sowind Air Ltd. ont été exploités en vertu de la sous-partie 703, Exploitation d'un taxi aérien. L'exploitation du Bandeirante était assujettie à la sous-partie 704, Exploitation d'un service aérien de navette.

De septembre à décembre 1997, la masse maximale de l'avion autorisée au décollage avait été dépassée lors de sept vols.

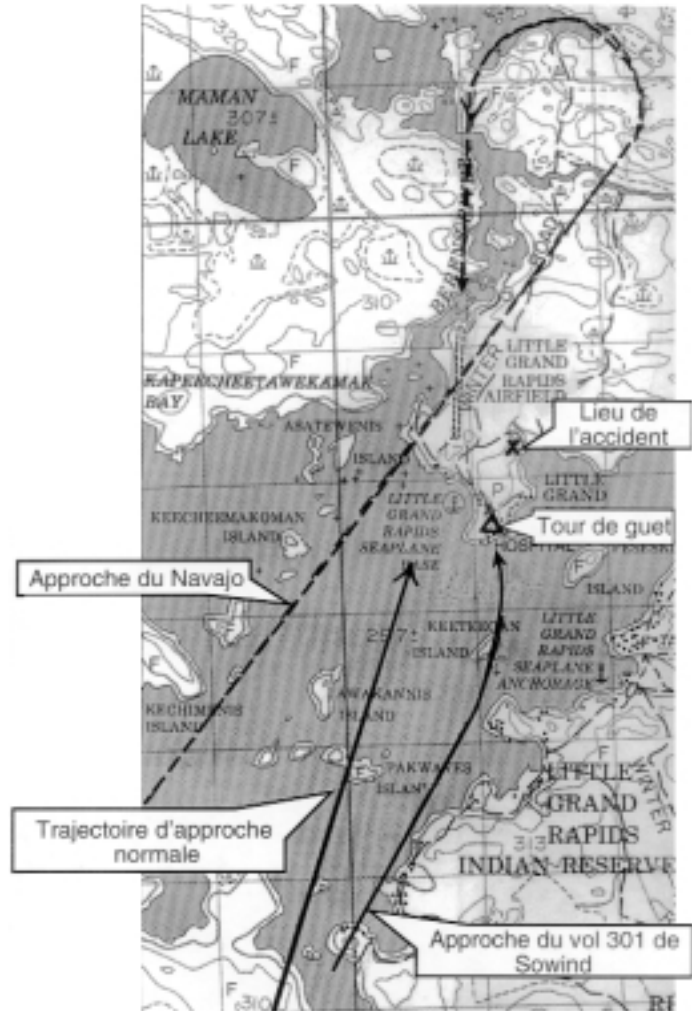
De plus, comme Transports Canada avait décidé de suspendre les vérifications au moment de l'entrée en vigueur du RAC, la vérification de certification initiale n'a pas eu lieu. Toutefois, le grand nombre d'anomalies relevées lors de la vérification effectuée après l'accident révèle que la compagnie éprouvait des difficultés à faire la transition entre l'exploitation d'un service de taxi aérien et celle d'un service aérien de navette. Vu que les responsables de Transports Canada croyaient que la compagnie était bien gérée et qu'elle arriverait à effectuer la transition, il est probable que Transports Canada a sous-estimé les difficultés de la compagnie au moment de la transition. Le président de Sowind Air Ltd. a déclaré que dans le cas du Bandeirante la politique de la compagnie consistait à offrir un service de plus haute qualité et que la sécurité était sa première préoccupation, mais il n'empêche que la sécurité a été compromise dans trois domaines faisant partie des responsabilités de la gestion, notamment la formation et les normes, l'exploitation et la maintenance.

L'enquête a révélé que le contrôle opérationnel exercé par le pilote en chef avait diminué au cours de la mise en service du Bandeirante. Avec le temps, la pesée du fret et des bagages des passagers a été faite avec moins de précision, et le système de positionnement mondial (GPS) a été utilisé régulièrement pendant des approches dans des conditions de vol aux instruments (IFR), ce qui va à l'encontre des dispositions du RAC.

## UTILISATION DU GPS

L'utilisation du GPS pendant les approches du vol de l'accident n'a pas été confirmée. Toutefois, le GPS était réglé sur un point de cheminement correspondant au centre de l'aéroport, et il aurait pu fournir des données sur la trajectoire et la distance par rapport à l'aéroport. Comme les pilotes sont descendus à travers la couche nuageuse jusqu'à une altitude inférieure de quelque 400 pieds à la MDA, il est probable qu'ils se servaient des données fournies par le GPS pour établir le contact visuel avec le terrain.

Dans le passé, le BST a recommandé au ministère des Transports d'accélérer la mise en œuvre des normes et des procédures GPS approuvées devant être utilisées dans l'espace aérien canadien (recommandation A95-07). Il a également recommandé au ministère des Transports de lancer un programme national de sensibilisation sur les limites opérationnelles et l'utilisation en toute sécurité du GPS en régions éloignées (recommandation A95-08).



*Le commandant de bord avait la réputation de « défier la météo ». L'approche a été faite à une altitude inférieure à la MDA de l'approche NDB.*

Le bureau SAT NAV de NAV CANADA travaille en collaboration avec Transports Canada et la Federal Aviation Administration des États-Unis à la mise en place par étapes d'un processus permettant d'utiliser pleinement le GPS dans toutes les phases de vol au Canada. Le rapport SATOPS rédigé par le groupe de travail chargé de l'examen de la sécurité de l'exploitation d'un taxi aérien (*Safety of Air Taxi Operations* ou SATOPS) recommande que Transports Canada continue de publier des articles dans ses bulletins d'information concernant l'utilisation en toute sécurité du GPS en insistant sur les dangers inhérents à une mauvaise utilisation de ce dispositif. Transports Canada a publié de nombreux messages et articles dans ses diverses publications concernant les limites de fonctionnement et la bonne utilisation du GPS.



## VOL PAR MAUVAIS TEMPS

À la suite de la recommandation de sécurité A96-11 du BST préconisant de conscientiser davantage les exploitants commerciaux aux risques inhérents aux vols VFR effectués dans de mauvaises conditions météorologiques, Transports Canada avait pris des dispositions pour que de nombreux moyens promotionnels nationaux en matière de sécurité aérienne, de nombreux programmes de sensibilisation à la sécurité et de nombreux programmes d'éducation au niveau régional se concentrent sur les questions liées à la météo.

Le BST avait également recommandé (recommandation A96-12) que les pilotes assurant des services aériens de taxi et de navette reçoivent une formation spécialisée pour être en mesure de prendre de bonnes décisions en cas de dégradation des conditions de vol. Le processus de prise de décisions du pilote (PDM) a été traité dans le rapport SATOPS qui recommande à Transports Canada d'examiner les *Normes de service aérien commercial* autorisant les vols par visibilité réduite (sous réserve que le pilote ait suivi un cours en PDM) afin d'établir si le fait d'assister à un seul cours de PDM est vraiment suffisant. À la suite de cette recommandation, Transports Canada a décidé de préparer un Avis de proposition de modification qui exigera la tenue d'une formation annuelle en PDM dans le cas des compagnies dont les spécifications d'exploitation permettent les

vols par visibilité réduite. Cette exigence s'appliquera aux exploitants assujettis aux sous-parties 702, 703 et 704 (hélicoptères seulement) du RAC.

Un groupe d'étude conjoint Transports Canada-industrie a examiné les données et les questions de sécurité relatives aux approches par mauvais temps. Des recommandations réglementaires prévoyant des interdictions d'approche et présentées sous la forme d'Avis de proposition de modification ont été soumises en décembre 1999 au Comité technique sur les règles générales d'utilisation et de vol des aéronefs de Transports Canada.

## TRAVAUX ENTREPRIS PAR LE BST

Le Bureau s'inquiète de la fréquence des accidents mettant en cause des aéronefs en état de navigabilité et des pilotes aptes au vol qui effectuent des approches aux instruments par visibilité réduite ou quand le plafond est bas. Le BST examine 19 accidents de ce genre qui sont survenus au Canada depuis 1994. Le plus récent est un accident mortel mettant en cause un Beech 1900D qui s'est écrasé à l'aéroport de Sept-Îles (Québec). Les pilotes de l'avion sont descendus à une altitude bien inférieure à la MDA de l'approche NDB publiée. D'autres travaux sont en cours afin de déterminer la nature et l'importance des anomalies cernées dans le cadre des enquêtes sur ces accidents.



## Fréquence

# ENCOMBRÉE

**L**e 14 septembre 1998, un Boeing 767-300 de Martinair Holland est revenu se poser sans autre incident à l'aéroport international de Calgary (Alberta) après avoir subi une panne réacteur juste après le décollage.

Rapport n° A98W0192

Après avoir dégagé la piste, le commandant a immobilisé l'appareil. Une équipe du service

d'urgence de l'aéroport est allée à la rencontre de l'avion, a posé des cales en avant et en arrière des roues du train principal, puis a placé des ventilateurs pour refroidir les roues de l'avion. Peu de temps après l'immobilisation de l'appareil, trois bouchons fusibles ont fondu et trois pneus se sont dégonflés. Après que les roues eurent été suffisamment refroidies, une passerelle a été avancée. Les 272 passagers et membres d'équipage ont débarqué et ont été conduits en autobus jusqu'à l'aérogare.

Une fois l'avion immobilisé sur la voie de circulation, les communications avec le responsable de l'équipe d'urgence se sont déroulées sur la fréquence du contrôle sol de Calgary et, par la suite, au moyen de l'interphone. Le commandant était également en communication avec le contrôleur sol de la tour et avec les bureaux de Martinair Holland à Amsterdam (Pays-Bas) au moyen de l'ACARS (système d'échange de données avion-sol). Dès que l'avion a eu dégagé la piste, les services de la circulation aérienne ont repris leurs activités normales à l'aéroport.

Une fréquence distincte aurait permis à l'équipage de communiquer directement avec l'équipe d'urgence de l'aéroport.

#### COMMUNICATIONS COMPLIQUÉES

Les communications sur la fréquence sol de Calgary ont été compliquées à cause des événements et parce que l'équipage de conduite devait garder le contact avec l'équipe d'urgence de l'aéroport

et avec le contrôleur sol, et également parce que les autres appareils devaient utiliser la fréquence sol pendant qu'ils roulaient en direction ou en provenance de l'aérogare. L'encombrement de la fréquence constaté par l'équipage n'a pas compromis la sécurité des passagers ni celle de l'équipage ni celle de l'avion. Toutefois, à cause du volume des échanges sur la fréquence, l'équipage était inquiet parce qu'il aurait pu manquer un message d'importance vitale qui aurait pu compromettre la sécurité des passagers, de l'équipe d'urgence ou de l'équipage de conduite. Une fréquence distincte aurait permis à l'équipage de communiquer directement avec l'équipe d'urgence de l'aéroport.

Transports Canada s'est penché, dans le cadre de sa participation à un groupe de travail de l'Organisation de l'Aviation civile internationale (OACI), sur la possibilité d'instaurer une fréquence discrète permettant d'établir des communications directes entre le poste de pilotage et le responsable du service d'incendie qui répond à une situation d'urgence.



# On ne sait jamais ce qui peut **ARRIVER**

**N**ous vous avons déjà présenté des articles dans *Réflexions* qui montraient comment la routine peut nuire aux pilotes, aux contrôleurs de la circulation aérienne et à d'autres personnes. Ainsi, les choses peuvent devenir si routinières qu'on ne voit pas ce qui pourrait arriver parce qu'on n'y a tout simplement pas pensé. C'est ce qui est arrivé à Calgary (Alberta) le 21 avril 1998. Le contrôleur s'attendait à une chose, mais l'avion a fait autre chose, ce qui a donné lieu à un risque de collision.

Rapport n° A98W0079

Au moment de l'incident, un système à deux pistes en service était utilisé à l'aéroport international de Calgary. En vertu de procédures d'exploitation normalisées, les appareils allant vers le nord et vers l'est étaient autorisés à décoller de la piste 34, et ceux allant vers le sud et vers l'ouest étaient autorisés à décoller de la piste 28. Le Airbus A320 assurant le vol 368 de Canada 3000 (CMM368) se dirigeait vers l'est à destination de Toronto (Ontario). Il a été autorisé à décoller de la piste 28. N48BA, un avion à turbopropulseur Commander Rockwell International 690C à destination de Kalispell (Montana), roulait en provenance de l'extrémité sud de l'aéroport après avoir été autorisé à décoller de la piste 34. Le contrôleur avait

accordé ces autorisations pour réduire le temps de roulement des deux avions, mais cela a généré le débit normal du trafic.

En contactant le contrôle des départs de Calgary, CMM368 a été autorisé à monter au niveau de vol (FL) 250 dans l'axe de la piste. Quand N48BA a contacté le contrôle des départs de Calgary, il a été autorisé à monter au FL 210 et on lui a demandé d'effectuer deux virages à droite, le dernier vers un cap de 150 °M. Au cours de la montée initiale, on a demandé à CMM368 d'effectuer deux virages à gauche, puis on l'a autorisé à se diriger directement vers l'intersection Empress; son cap était de 90 °M.

### CHANGEMENT AU PROFIL DE VOL

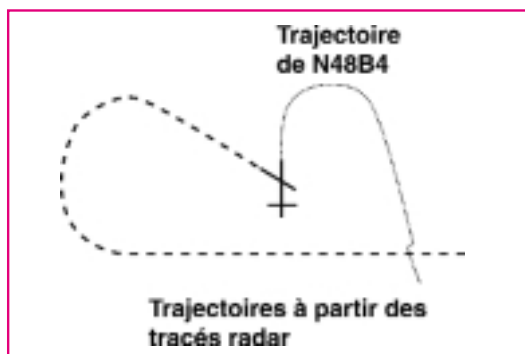
Au moment de la montée initiale après avoir décollé de la piste 28, CMM368 avait une vitesse indiquée de 190 noeuds et une vitesse ascensionnelle de 3 200 pieds par minute (pi/min). Une fois en direction de l'intersection Empress, du fait qu'il n'y avait pas de limitation de vitesse, le commandant de bord a choisi une vitesse indiquée de 320 noeuds qui a entraîné une vitesse ascensionnelle d'environ 800 pi/min pendant l'accélération de l'appareil. N48BA montait à environ 180 noeuds et à 1 800 pi/min.

Il a supposé que certains profils de vol seraient utilisés en vol et n'a pas vérifié l'évolution des appareils.

Après avoir fait tourner CMM268 vers l'est en direction de l'intersection Empress et avoir fait tourner N48BA vers le sud, le contrôleur a vérifié l'altitude et la vitesse des appareils. D'après son expérience avec d'autres appareils A320 au départ de Calgary, il s'attendait à ce que l'appareil A320

continue de monter à environ 2 500 pi/min, permettant ainsi un espacement supérieur à l'espacement minimal requis pendant son croisement avec l'autre appareil. Il n'avait pas prévu que le pilote de l'A320 modifierait son profil de vol et réduirait ainsi sa vitesse ascensionnelle à environ 800 pi/min, tout en augmentant sa vitesse d'environ 100 noeuds. Il a supposé que certains profils de vol seraient utilisés en vol et n'a pas vérifié l'évolution des appareils.

Alors qu'il volait à environ 12 000 pieds et à une vitesse indiquée de 300 noeuds, CMM368 a reçu de son système anticollision (TCAS/ACAS) un avis de circulation (TA) indiquant une cible ascendante à onze heures, 700 pieds au-dessous, à 3 ou 4 milles. Immédiatement après, l'équipage a



Le contrôleur s'attendait à ce que l'appareil A320 continue de monter à 2 500 pi/min, mais du fait qu'il n'y avait pas de limitation de vitesse le commandant de bord a augmenté la vitesse et a réduit la vitesse ascensionnelle, et le contrôleur ne s'en est pas rendu compte.

reçu un avis de résolution (RA) sous la forme d'une commande « *DESCEND CROSSING DESCEND* ». Le commandant de bord a alors amorcé une descente. C'est à ce moment-là que le pilote de N48BA a vu CMM368; il a viré à droite et a augmenté sa vitesse ascensionnelle. Presque au même moment, le pilote de CMM368 a reçu un deuxième RA sous la forme d'une commande « *INCREASE DESCENT* ». CMM368 s'est approché de N48BA à moins de 500 pieds sur le plan horizontal et à moins de 500 pieds sur le plan vertical, dans une zone où l'espacement obligatoire est de 3 nm horizontalement ou de 1 000 pieds verticalement.

Quand le Programme de modernisation des radars (RAMP) est entré en service au début

des années 80, il devait disposer d'un système d'alerte de conflits capable d'avertir le contrôleur qu'une perte d'espacement est imminente et que des mesures immédiates doivent être prises pour régler le problème. Des problèmes techniques ayant persisté jusqu'à ce jour ont empêché

la mise en œuvre du système d'alerte de conflits. Des systèmes opérationnels d'alerte de conflits sont utilisés ailleurs dans le monde. L'utilisation de ce type de système constituerait une mesure de protection additionnelle, tout comme le TCAS/ACAS, contre les pertes d'espacement et les collisions en vol.



CMM368 s'est approché de N48BA à moins de 500 pieds sur le plan horizontal et à moins de 500 pieds sur le plan vertical.



# Entretien laissant à désirer

**U**ne modification apportée à l'installation de chauffage de la cabine et qui n'était pas conforme aux recommandations du constructeur ni à la réglementation aérienne est à l'origine de l'incendie moteur qui s'est déclaré durant la montée initiale dans la nacelle du moteur droit du Piper PA-31-350 Navajo d'Air Nunavut Ltd. Le pilote a coupé le moteur, mais l'aéronef n'a pu maintenir un taux de montée franc et s'est écrasé. Les deux pilotes et les deux passagers s'en sont sortis indemnes. L'accident a eu lieu à Sanikiluaq dans les Territoires du Nord-Ouest.

Rapport n° A98Q0007

L'enquête a révélé que l'échangeur de chaleur du côté droit du moteur et le tuyau d'échappement se sont déboîtés à cause des deux colliers à durit qui avaient été installés sur l'avant du tuyau d'échappement du cylindre n° 5 afin d'empêcher l'échangeur de chaleur d'entrer en contact avec la chicane du cylindre n° 5. Le technicien d'entretien d'aéronefs qui a fait l'installation n'a pas jugé qu'une telle modification présentait des risques.

L'installation des colliers n'était pas prévue dans la modification du certificat de type supplémentaire (STC) SA-240. De plus, de la manière que les colliers étaient installés, le danger d'incendie était beaucoup plus grand.

## LE CAPOT A FONDU

L'examen après l'accident a révélé que l'échangeur de chaleur et le tuyau d'échappement étaient coincés bout à bout, ne se raccordant qu'à environ la moitié de leur diamètre respectif. Dans cette position, les gaz d'échappement ne pouvaient être évacués normalement et étaient projetés sur le bout de l'échangeur de chaleur puis directement sur le capot. La température des gaz d'échappement a été estimée à environ 1 400 °F (760 °C).

Le revêtement en fibre de verre du capot n'a pu résister à des températures aussi élevées et a fondu sous l'effet des flammes. Les deux colliers, de la manière qu'ils étaient installés, limitaient l'emboîtement de l'échangeur de chaleur sur le tuyau à moins d'un quart de pouce (0,63 cm), alors que plus d'un pouce et demi (3,8 cm) étaient prévus pour l'emboîtement de ces pièces l'une dans l'autre.

Lorsque l'aéronef s'est écrasé à environ un mille (1,6 km) au-delà de l'extrémité de piste, il n'y avait personne à l'aéroport et personne n'a eu connaissance de l'accident. Les pilotes et les passagers ont traversé de grands champs de neige à pied avant de pouvoir se réfugier dans l'aérogare qui avait été laissée ouverte.

**Il n'y avait personne à l'aéroport et personne n'a eu connaissance de l'accident.**

Au moment de l'accident, l'employé (observateur-communicateur) de la station radio d'aérodrome communautaire (CARS) n'était pas en service car le vol se déroulait en

dehors des heures normales de travail. Lorsqu'un appareil atterrit ou décolle en dehors des heures normales d'exploitation, des frais supplémentaires doivent être payés par la compagnie qui exploite l'appareil. Le pilote avait choisi de ne pas appeler l'employé de la station CARS, se privant ainsi de services, comme le suivi du vol, qui aurait permis aux occupants de l'aéronef d'être secourus plus rapidement.

## LA TENUE DES DOSSIERS LAISSAIT À DÉSIRER

L'enquête a révélé que les documents relatifs à l'aéronef étaient incomplets et que la tenue des dossiers était inadéquate. Une revue du journal de bord de l'avion a révélé que les responsables de l'entretien avaient autorisé l'avion à voler même si des anomalies n'avaient pas été corrigées,

**L'avion avait tout de même effectué des vols, et ce jusqu'à la livraison des pièces nécessaires pour corriger les anomalies.**

notamment le robinet d'isolement du régulateur d'essence était inopérant. Chaque fois, l'avion avait tout de même effectué des vols, et ce jusqu'à la livraison des pièces nécessaires pour corriger les anomalies.

De 1992 à 1996, la compagnie était sous la surveillance de

Transports Canada (région du Québec). Le personnel du bureau de Val d'Or assurait le suivi de l'entretien. Durant cette période, une seule revue du service d'entretien a été effectuée, soit en septembre 1994. En novembre 1996, avec la venue du nouveau Règlement de l'aviation canadien (RAC), la responsabilité de la surveillance a été transférée à la région de Winnipeg pour ce qui est de l'exploitation de la compagnie, et à Yellowknife pour la section entretien. La première visite des inspecteurs de la navigabilité a eu lieu le 30 janvier 1997; aucune inspection des avions n'a été faite lors de cette visite. En juin 1997, les inspecteurs de la Division de l'application de la loi ont fait une inspection et ont noté, par suite d'une entrevue avec un pilote, plusieurs anomalies importantes relatives à l'exploitation. Aucun rapport de suivi n'a été trouvé dans le dossier de la compagnie nous permettant d'affirmer qu'un suivi a été fait. Une inscription au journal de bord de l'avion en date du 14 décembre 1997 fait mention de travaux d'entretien effectués sur le moteur droit. Ces travaux concernaient le remplacement du tuyau d'échappement arrière droit. À noter que c'est ce même tuyau d'échappement qui a été trouvé non raccordé après l'accident.

En 1997, trois personnes différentes ont occupé le poste de directeur de l'entretien, et au moment de l'accident, personne n'occupait le poste de directeur de l'entretien à la base d'entretien. Au terme d'une revue du service d'entretien effectuée par Transports Canada, les

certificats d'exploitation de la compagnie ont été suspendus temporairement.

Étant donné les changements de personnel fréquents, il devenait difficile pour les personnes en place d'assurer un bon suivi des dossiers des aéronefs. Les avions volaient beaucoup et ils ne devaient pas être retenus au sol très longtemps

**Les avions volaient beaucoup et ils ne devaient pas être retenus au sol très longtemps pour des raisons d'entretien.**

pour des raisons d'entretien. Dans cette région éloignée, les visites de Transports Canada sont peu fréquentes et les informations recueillies dans le dossier confirment ce fait.

À la suite de l'enquête du BST, Transports Canada a immédiatement pris les mesures qui s'imposaient

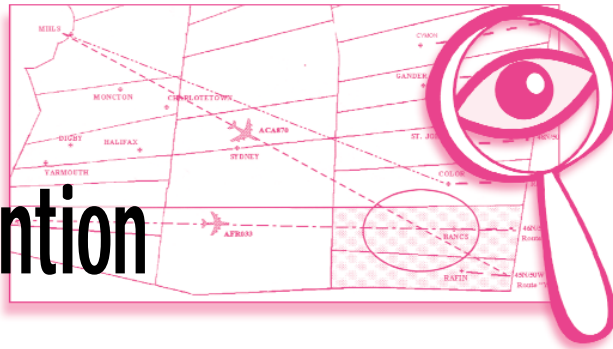
en suspendant le certificat d'exploitation du service d'entretien des aéronefs de la compagnie Air Nunavut Ltd.

Le certificat d'exploitation de la compagnie et le certificat d'exploitation du service d'entretien des aéronefs ont été rétablis depuis. ✈



*Des modifications non conformes aux normes apportées à l'installation de chauffage de la cabine sont à l'origine de l'incendie moteur qui s'est déclaré après le décollage.*

# Manque d'attention



**U**n Boeing 747-400 transportant 279 personnes a failli entrer en collision avec un Airbus A340 transportant 249 personnes au dessus de l'océan Atlantique le 20 juillet 1998 et il semble que c'est grâce aux avis de résolution (RA) donnés par le système de surveillance de trafic et d'évitement des collisions (TCAS/ACAS) des deux avions que l'accident a été évité. Les avions sont passés à 400 pieds (121,9 m) l'un de l'autre sur le plan vertical et à 1,9 mille (3,05 km) de distance sur le plan horizontal. L'espacement obligatoire dans cet espace aérien, situé à environ 125 nm au sud de St. John's (Terre-Neuve), est de 1 000 pieds (304,8 m) sur le plan vertical ou de 5 milles (8 km) sur le plan horizontal.

Rapport n° A98H0002

L'Airbus A340 du vol 033 d'Air France (AFR033) volait au niveau de vol (FL) 370. Parti de Houston (Texas), il se dirigeait vers Paris (France) en passant par WHALE, par BANCS et par le point 46 °N 50 °W (route océanique « X »).

Le Boeing 747 du vol 870 d'Air Canada (ACA870) volait au FL 370. Parti de Montréal (Québec), il se rendait à Paris en passant par MILLS, par COLOR et par le point 47 °N 50 °W (route océanique « W »). ACA870 a reçu une nouvelle autorisation lui permettant de se diriger directement de MILLS au point 45 °N 50 °W (route océanique « Y »). Cette nouvelle route a placé ACA870 sur une trajectoire convergente avec celle de AFR033.

La première fiche de progression de vol de ACA870, identifiée par D1, a été placée sous le repère COLOR du tableau de progression de vol du secteur approprié. Lorsque l'autorisation océanique a été modifiée, un changement de route de l'avion

était nécessaire, et le contrôleur des données du secteur COLOR a modifié la fiche D1 en rayant l'identificateur de point de repère COL (COLOR) et en inscrivant le nouvel identificateur de point de repère RFN (RAFIN), qui correspond au point 45 °N 50 °W. La fiche a ensuite été transférée au secteur concerné (BANCS). Puis, une nouvelle fiche d'autorisation océanique ainsi qu'une fiche de secteur modifiée identifiée par D2 ont été imprimées. Les fiches ont ensuite été transférées au secteur BANCS pour être placées sous le repère RAFIN.

## ROUTE DU « COUPEUR »

Après avoir reçu sa nouvelle route lui valant l'appellation de « coupeur », ACA870 a traversé du nord-ouest au sud-est, en coupant plusieurs routes en service, y compris celle entre WHALE et BANCS, qui était très achalandée le soir de l'incident. ACA870 est passé à environ 13 nm par le travers de BANCS. Il s'est approché à 28 nm de RAFIN à un moment donné, ce qui fut son point le plus rapproché. Aucune fiche de progression de vol n'a été imprimée pour être placée sous le repère BANCS. Comme aucune procédure locale ne l'exigeait, il n'était pas nécessaire d'imprimer une fiche supplémentaire. Les appareils empruntant les routes océaniques du sud en provenance du Midwest américain coupent généralement d'autres routes établies en se dirigeant vers le sud-est, et les contrôleurs de Gander y sont relativement habitués.

La route suivie par AFR033 devait l'amener directement au-dessus de BANCS, puis au 46 °N 50 °W, en vue d'emprunter la route océanique « X ». La fiche de progression de vol de AFR033 était placée sous le repère BANCS.

## LES FICHES DE PROGRESSION DE VOL N'ÉTAIENT PAS À JOUR

Le manuel d'exploitation du centre de contrôle régional (ACC) de Gander stipule que lorsqu'un appareil est autorisé à suivre une route directe qui l'amène à passer par le travers d'un point de

Cette nouvelle route a placé ACA870 sur une trajectoire convergente avec celle de AFR033.

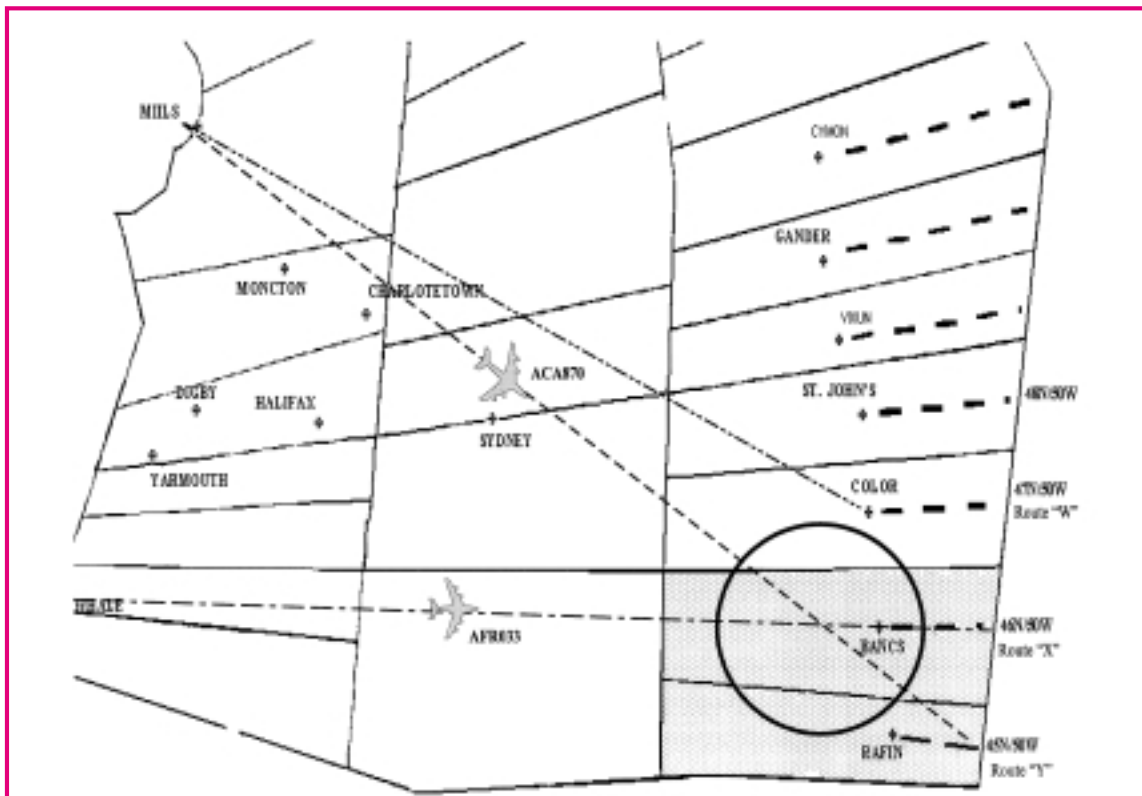
**ACA870 se trouvait à environ 9 nm de AFR033 et convergeait sur une route au 116 °M.**

repère, il doit y avoir un « A/ » dans le coin supérieur gauche du point de repère. Or, il n'y avait pas de « A/ » dans le coin supérieur gauche du point de repère (RFN) des fiches de progression de vol D1 et D2 utilisées par le secteur BANCS et sud pour ACA870. Le manuel

précise que si une route demande une attention particulière, les points de repère indiqués à droite de l'indicatif de l'appareil doivent être encerclés sur toutes les fiches. Or, aucun des points de repère des fiches de progression de vol D1 et D2 de ACA870 figurant à droite de l'indicatif de l'appareil n'était encerclé. Le manuel précise également que, dans le cas d'un conflit radar, il faut aussi indiquer le point de repère sous lequel est placé l'avion. Or, aucun autre point de repère n'était indiqué sur la fiche de progression de vol de ACA870 pour signaler la possibilité d'un conflit radar avec le trafic empruntant la route passant par BANCS.

Le contrôle des deux appareils était assuré par les contrôleurs de l'espace aérien intérieur supérieur de l'ACC de Gander responsables du secteur combiné BANCS et sud, regroupant les deux secteurs se trouvant le plus au sud-est de l'espace aérien intérieur de Gander, à l'intérieur duquel se trouvent les deux points de sortie de la côte appelés BANCS et RAFIN. ACA870 avait reçu une autorisation océanique modifiée avant d'être transféré au contrôleur radar de BANCS. ACA870 avait contacté le contrôleur radar à 1 h 51 min 15 s UTC, à l'extérieur des limites géographiques du secteur BANCS, et avait franchi la limite de ce secteur à 2 h 7. ACA870 avait fourni au contrôleur radar des estimées de position comme quoi il volait au FL 370 et qu'il comptait arriver au point 45 °N 50 °W à 2 h 27.

AFR033 avait été transféré au contrôleur radar à 1 h 58 min 32 s. AFR033 se trouvait sur la route directe entre WHALE et BANCS, il volait au FL 370 et comptait atteindre BANCS à 2 h 17. La route de l'appareil était de quelque 76 °M.



Routes de ACA870 et AFR033. Le secteur BANCS et sud est en grisé.

« PAN PAN PAN »

Vers 2 h 11, alors que ACA870 se trouvait à 40 nm à l'ouest de l'intersection BANCS, tout en se dirigeant vers le point 45 °N 50 °W, le contrôleur radar a informé ACA870 que le service radar allait être interrompu au point 50 °W et qu'il devait contacter Gander sur la fréquence de 126,9 MHz. À ce moment, ACA870 se trouvait à environ 9 nm de AFR033 et convergeait sur une route au 116 °M. Le contrôleur radar n'a pas pris de mesures. Environ 90 secondes plus tard, à 2 h 12 min 33 s, alors que le contrôleur radar était en communication avec un autre appareil, ACA870 a reçu un RA de son TCAS/ACAS. Il a alors tenté d'établir le contact radio avec le contrôleur radar, mais il a été interrompu par une autre communication. Sept secondes plus tard, à 2 h 12 min 40 s, ACA870 a lancé un PAN PAN PAN. Le contrôleur radar l'a autorisé à descendre au FL 360. ACA870 lui a répondu qu'il montait parce qu'il venait de recevoir un RA et qu'il se trouvait sur une trajectoire de collision. Le contrôleur radar a dit à ACA870 de suivre les recommandations du RA.

Immédiatement après, AFR033 a également lancé un PAN PAN PAN et a signalé au contrôleur qu'il descendait parce qu'il venait de recevoir un RA de son TCAS/ACAS. AFR033 avait d'abord reçu un avis de circulation (TA) à 2 h 11 min 34 s de son TCAS/ACAS puis un RA à 2 h 12 min 47 s, lui ordonnant de descendre.

Immédiatement après avoir reçu le RA de son TCAS/ACAS, ACA870 a amorcé une montée vers le FL 380. Dix-sept secondes après la fin du message PAN PAN PAN de AFR033, ACA870 a signalé qu'il se trouvait juste au-dessus de l'appareil d'Air France et que les deux appareils avaient failli entrer en collision.

Les circonstances entourant cet incident ressemblent à celles entourant quatre autres incidents, c'est-à-dire que dans chaque cas, le contrôleur radar n'a pas décelé le conflit entre deux appareils dont les cibles étaient affichées sur son écran radar. Le balayage visuel des fiches à la recherche de conflits potentiels est nécessaire, mais compte tenu du nombre sans cesse croissant de situations où les appareils suivent des routes hors des voies aériennes, ce qui ne se prête pas au cadre relativement structuré pour lequel les fiches de progression de vol ont été conçues, la surveillance active et constante de l'écran radar revêt une importance

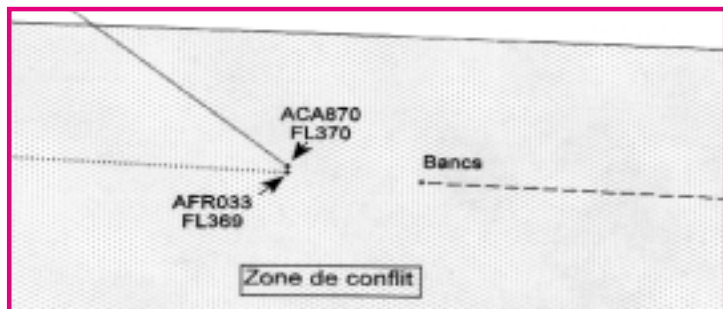
capitale. NAV CANADA fournit à tous les contrôleurs des conseils sur les techniques de balayage, mais ces conseils sont plutôt axés sur les procédures de balayage visuel des fiches de progression de vol que sur de véritables techniques permettant d'exercer en tout temps une surveillance radar étroite des appareils.

**Le contrôleur n'a pas décelé le conflit et n'a pas assuré l'espacement radar obligatoire**

Dans le cas présent, le contrôleur radar utilisait une méthode de surveillance qui ne lui a pas permis d'assurer la sécurité des appareils sous sa responsabilité. Le contrôleur n'a pas décelé le conflit et n'a pas assuré l'espacement radar obligatoire entre les deux appareils.

L'enquête du BST sur l'incident a permis d'établir, entre autres, que :

- Les fiches de progression de vol pour ACA870 ne présentaient pas les différents symboles mentionnés dans le manuel d'exploitation de l'ACC de Gander pour rappeler au contrôleur qu'il devait accorder une attention particulière à ce vol.
- Le fait que les deux fiches de progression de vol étaient placées sous deux points de repère différents n'a pas permis de prévenir le contrôleur radar que les deux appareils qui volaient à la même altitude se trouveraient très près l'un de l'autre aux environs de l'un des points de repère.
- Au début des années 1990, la mise en œuvre d'un dispositif automatisé d'alerte de conflit avait été prévue pour répondre aux besoins de la circulation aérienne, mais au moment de l'accident, un tel dispositif (utilisable) n'était pas disponible. ✈



Position des appareils à 2 h 12 min 54 s. Distance de 1,9 nm entre les avions sur le plan horizontal et de 400 pieds sur le plan vertical.



# Erreurs

# de jugement

**L**e pilote, seul aux commandes d'un avion qu'il avait acheté récemment et qui n'était pas certifié pour le vol dans des conditions givrantes, s'est retrouvé en pleine nuit dans des conditions difficiles de givrage et de turbulence; de plus, il se fiait à des cartes périmées pour effectuer une approche de précision aux instruments à un endroit qu'il ne connaissait pas, et il ne connaissait pas bien les situations météorologiques liées à l'aviation ni les dangers du givrage.

Rapport n° A98A0038

Le pilote s'en est sorti avec des blessures légères, mais son passager a subi des blessures graves à une jambe. Le Piper PA-23-250 Aztec s'est affaissé dans les arbres pendant l'approche sur la piste 16 à St. John's (Terre-Neuve). L'accident est survenu le 20 mars 1998.

L'avion venait tout juste d'être acheté par quatre ressortissants israéliens, et il était convoyé vers Israël par le pilote sous son immatriculation américaine. Le pilote était titulaire d'une licence de pilote professionnel israélienne et de la qualification de vol aux instruments (IFR). Il avait 5 000 heures de vol à son actif. Il était également titulaire d'une licence américaine de pilote professionnel valable sur multimoteur mais qui lui conférait uniquement le privilège de voler selon les règles de vol à vue (VFR).

Le pilote avait essentiellement acquis son expérience de vol en Israël où, selon lui, les

problèmes de givrage sont plutôt rares. Il n'avait volé dans des conditions givrantes qu'à trois reprises environ, ayant rencontré un léger givrage dans les nuages. Il a déclaré qu'il s'attendait à rencontrer un léger givrage pendant la descente sur St. John's mais que s'il restait le moins possible dans les nuages, le givrage n'était pas censé causer des difficultés particulières. Il s'est dit surpris par la quantité de givre et par les effets du givrage.

Il n'avait volé dans des conditions givrantes qu'à trois reprises environ.

## LA MÉTÉO

Les prévisions météorologiques pour St. John's au moment de l'accident étaient les suivantes : altocumulus et visibilité pouvant être aussi faible qu'un demi-mille dans de la neige légère, du grésil léger et de la pluie verglaçante faible. Les prévisions régionales annonçaient également du givrage transparent de moyen à fort au-dessous de 2 500 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl) dans de la pluie verglaçante, du givre mixte modéré dans les altocumulus et également du givre blanc modéré dans les nuages au-dessus du point de congélation. De la turbulence mécanique moyenne était également prévue à cause des fortes rafales de vent en surface.

Les prévisions d'aérodrome (TAF) pour St. John's et valables pour l'heure d'arrivée prévue de l'avion faisaient état d'une visibilité d'un mille et demi dans la neige légère et de vents de l'est à

15 noeuds avec des rafales pouvant atteindre les 25 noeuds. D'après les TAF, les précipitations givrantes n'étaient prévues à St. John's que quatre heures après l'heure d'arrivée prévue de l'avion, heure à laquelle la visibilité prévue était de 2 milles dans du grésil faible et de la pluie verglaçante faible.

**Le pilote savait que son avion n'était pas équipé pour le vol dans des conditions givrantes.**

Le pilote avait reçu deux exposés météo complets avant son départ de Bangor (Maine). Ces exposés traitaient des prévisions régionales mentionnées ci-dessus et faisaient état des risques de givrage dans les nuages. De plus, le pilote savait que son avion n'était pas équipé pour le vol dans des conditions givrantes. Quand le pilote a décidé d'entreprendre le vol et a accepté de courir les risques liés à une descente dans les nuages dans des conditions givrantes connues, il se peut que le fait qu'il avait déjà réussi à voler dans des conditions de givrage léger l'ait influencé.

Le pilote a décollé de Bangor en vol à vue, mais n'a pas déposé de plan de vol transfrontalier comme l'exige la réglementation. Une fois dans l'espace aérien du Canada, le pilote a contacté le centre de contrôle régional (ACC) de Moncton (Nouveau-Brunswick) et a annoncé qu'il avait l'intention de poursuivre son vol en VFR et de se rendre jusqu'à St. John's en restant au-dessus de la couche nuageuse. Le pilote a été prévenu que le vol VFR au-dessus de la couche ne pouvait pas être accepté en raison des conditions IFR à St. John's, et il a reçu une autorisation IFR.

Pendant le vol, qui a duré environ quatre heures, le pilote a reçu les conditions et les prévisions météo de l'ACC de Moncton et de Gander (Terre-Neuve). La météo faisait état de faible neige et de brouillard givrant ou de grésil et de visibilités d'un demi-mille.

À l'approche de St. John's, le pilote a demandé la permission d'exécuter une approche ILS sur la piste 16 tout en effectuant une descente continue de façon à rester le moins longtemps possible dans les conditions givrantes de la couche nuageuse. L'ACC de Gander a autorisé l'avion à descendre

à 2 100 pieds asl et l'a guidé au radar vers le radiophare d'alignement de piste. Pendant la descente, l'avion a rencontré de la turbulence modérée, et un peu de givre transparent est apparu sur le pare-brise; toutefois, aucune trace de givre n'a été relevée sur les ailes qui étaient peintes en blanc. Lorsque le pilote a essayé de se mettre en palier à 2 100 pieds asl, l'avion a poursuivi sa descente jusqu'à 1 900 pieds asl et, malgré l'utilisation de toute la puissance, l'avion a mis beaucoup de temps à remonter à 2 100 pieds asl. Une fois établi sur la trajectoire d'approche, le pilote a pu conserver une vitesse d'approche de 90 noeuds et rester



*Le pilote qui n'avait pas beaucoup d'expérience du vol dans des conditions givrantes s'est dit surpris de la quantité de givre et de ses effets sur l'Aztec.*

sur la trajectoire de descente jusqu'à ce qu'il arrive à 100 pieds environ au-dessus de la hauteur de décision. À cette hauteur, l'avion est parti dans un roulis de 30 à 45 degrés sur la gauche. Le pilote a réussi à ramener les ailes à l'horizontale en se servant des ailerons et de la direction. Un roulis similaire vers la droite a aussitôt suivi, et le pilote a ramené de nouveau les ailes à l'horizontale, puis l'avion s'est mis en piqué et a heurté des arbres.

Le message du service automatique d'information de région terminale (ATIS) diffusé pendant la descente et l'approche sur St. John's comprenait l'observation météorologique la plus récente : visibilité d'un demi-mille dans de la neige légère, du grésil et du brouillard givrant, avec des visibilitées comprises entre un quart et trois quarts de mille. Le message mentionnait également que le pilote d'un Beech 200 qui s'était posé sur la piste 16 un peu plus tôt avait signalé avoir rencontré, entre 5 000 et 2 500 pieds asl en descente, des turbulences permanentes de légères à modérées avec des variations de vitesse de 10 à 15 noeuds et

**Le pilote n'a pas écouté le message ATIS.**

qu'au-dessous de 2 500 pieds, il avait rencontré un vent de face de 60 noeuds. Le contrôleur de la tour de St. John's a signalé au pilote de l'avion accidenté que l'ATIS diffusait « l'information Québec », mais le pilote n'a pas écouté le message ATIS.

#### CARTES PÉRIMÉES DEPUIS LONGTEMPS

L'accident est survenu le 20 mars 1998. Deux des trois cartes canadiennes en route de niveau inférieur trouvées dans l'avion étaient périmées;

l'une était datée du 14 novembre 1991 et l'autre du 4 janvier 1996; pourtant ces cartes sont actualisées tous les 56 jours. La carte utilisée pour l'approche ILS de la piste 16 à St. John's était datée du 2 février 1995 alors que la carte la plus récente qui aurait dû être utilisée était datée du 26 février 1998. Il est extrêmement dangereux de se servir de publications ou de cartes IFR périmées.

L'avion n'était pas équipé d'une radio à haute fréquence (HF) bien que cela soit obligatoire pour les vols transocéaniques, et le pilote a utilisé des cartes IFR périmées; toutefois, on a jugé que ces deux éléments n'avaient joué aucun rôle dans l'accident. Cependant, à regarder ces points et d'autres éléments entourant le vol, on se demande quelle compréhension le pilote avait de la réglementation aérienne nord-américaine et transocéanique. Par exemple, la décision du pilote d'entreprendre un vol transfrontalier sans déposer de plan de vol, sa décision de poursuivre le vol dans les nuages malgré la restriction au vol en VFR imposée par sa licence américaine et son intention de voler au-dessus de la couche en VFR malgré les conditions météo sont des éléments qui permettent de penser que le pilote n'avait pas une bonne connaissance des règles et des règlements. Étant donné que Transports Canada n'effectue plus d'inspections des aéronefs et des pilotes avant les traversées océaniques depuis le 10 octobre 1996 par souci d'économie, ces lacunes ont plus de chances de passer inaperçues.

#### RÉFLEXION

Le pilote n'a pas mis la chance de son côté et a fait son propre malheur. ✈



**L**e 14 mai 1998, le Piper PA-31-350 Navajo d'Avionair Inc. n'a pu se poser à La Grande Rivière (Québec) au terme d'un vol en provenance de Rouyn (Québec) à cause du mauvais temps. L'équipage a fait une approche interrompue, et l'avion s'est dirigé vers La Grande 4, l'aéroport de décollage. À quelque 15 nm au nord de La Grande 3, les moteurs de l'avion ont eu des ratés. Le sélecteur d'essence a été changé de position, et les moteurs ont continué à fonctionner normalement pendant environ cinq minutes avant de tomber en panne. Le commandant de bord a déclaré une urgence et s'est dirigé vers La Grande 3 pour y faire une approche. L'appareil a percé la couche nuageuse à environ 300 pieds au-dessus du sol et le pilote a posé l'appareil dans les arbres. Un des passagers a été blessé légèrement à la jambe.

Rapport n° A98Q0069

La planification du voyage de trois jours à destination du nord du Québec a été faite à Montréal (Québec). Le chef pilote intérimaire a aidé le commandant de bord à entrer les données dans le logiciel de planification de vol FliteStar, sans consulter de cartes aéronautiques. Bien que le chef pilote intérimaire ait mentionné à plusieurs reprises de bien rentrer les données nécessaires pour le ravitaillement à Rouyn, à La Grande et à Kuujuaq (Québec), le commandant de bord ne semble pas avoir fait le lien entre l'exercice à l'ordinateur, l'assimilation des données et son utilisation dans le contexte d'une gestion globale

# Mauvaise gestion de vol

du vol. Résultat, l'appareil n'a pas été ravitaillé en carburant à Rouyn. Au départ de l'aéroport international de Montréal/Dorval, il n'avait toujours pas pris connaissance des distances géographiques réelles à parcourir.

Le copilote, qui n'était pas présent lors de la planification du voyage, a feuilleté brièvement les documents de planification avant le départ mais il était préoccupé par des tâches secondaires non reliées à la gestion du vol. Il a décollé de Dorval sans vraiment comprendre les détails du voyage et n'a pas consulté l'itinéraire de vol par la suite.

Le commandant effectuait son premier vol pour la compagnie en tant que commandant et son premier vol à titre de commandant de bord avec un copilote. Le copilote effectuait son quatrième vol pour la compagnie, son premier vol avec ce commandant et son premier vol dans le nord du Québec. La compagnie n'a pas jugé nécessaire de jumeler le commandant de bord avec un copilote ayant plus d'expérience du vol dans le nord du Québec. L'équipage n'avait pas reçu l'entraînement relatif aux procédures d'utilisation normalisées (SOP) qui spécifient les tâches de chacun.

Le commandant a déclaré avoir remarqué que les jauges à essence, avant le départ de Dorval, indiquaient que les réservoirs n'étaient pas tout à fait pleins, même si le plein venait d'être fait. Il s'est

Il s'est dit que les jauges à essence étaient défectueuses.

dit que les jauges à essence étaient défectueuses. Les jauges ont pourtant indiqué une baisse continue de la quantité de carburant tout au long du voyage, mais le commandant a continué de supposer qu'elles étaient défectueuses et indiquaient un niveau d'essence inférieur à la réalité.

### LA LISTE DE VÉRIFICATIONS N'A PAS ÉTÉ UTILISÉE

Durant le vol, l'équipage n'a pas utilisé la liste de vérifications ni les autres documents tirés de la planification de vol. Si l'équipage les avaient utilisés, il se serait rendu compte que des points liés au carburant apparaissent 12 fois dans la liste de vérifications. De plus, l'équipage aurait dû, après chaque segment de vol, faire le bilan du carburant et inscrire les quantités sur les documents de planification de vol. Ces documents permettent d'uniformiser les méthodes de travail et servent d'aide-mémoire. Les

Les méthodes de travail de l'équipage laissaient à désirer.

méthodes de travail de l'équipage laissaient à désirer. L'équipage aurait dû être plus vigilant puisque le commandant de bord croyait que les jauges à essence fonctionnaient mal. L'équipage n'a pas calculé sa consommation en carburant pour confirmer les quantités utilisées.

Selon la compagnie, l'autonomie maximale de l'appareil est d'environ quatre heures et demie. L'appareil a manqué d'essence après 4 heures et 39 minutes de vol. Le temps total comprend le temps en croisière, le temps au sol où la consommation est moindre, les deux décollages, et l'approche manquée (où la consommation est nettement plus élevée qu'en croisière normale).

Avant l'accident, la compagnie Avionair avait décidé de nommer un pilote comme officier de sécurité aérienne, ce qu'elle a fait depuis, même si la réglementation n'exige pas un tel programme pour ce type d'exploitation. De plus, la compagnie ne met plus autant l'accent, pour le copilote, sur les tâches secondaires; elle insiste davantage sur la gestion de vol.



*Le pilote n'a pas fait confiance aux indications des jauges à essence, et le Navajo est tombé en panne sèche.*

# STATISTIQUES SUR LES ÉVÉNEMENTS AÉRONAUTIQUES 1994-1999

	1999	Cumulatif 1998	1994-1998 Moyenne
<b>Accidents à des aéronefs immatriculés au Canada<sup>1</sup></b>	<b>340</b>	<b>385</b>	<b>371</b>
Avions <sup>2</sup>	285	316	301
Avions de ligne	7	14	8
Avions de transport régional	12	10	13
Taxis aériens/Travail aérien	92	128	121
Autres services aériens commerciaux <sup>3</sup>	11	-	-
Exploitants privés/État	163	164	159
Hélicoptères	45	56	59
Autres types d'aéronef <sup>4</sup>	15	17	14
Heures de vol (en milliers) <sup>5</sup>	4 100	4 000	3 877
Taux d'accidents (par 100 000 heures de vol)	8,3	9,6	9,6
<b>Accidents mortels</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>39</b>
Avions	29	24	31
Avions de ligne	1	0	0
Avions de transport régional	2	1	1
Taxis aériens/Travail aérien	6	9	13
Autres services aériens commerciaux	0	-	-
Exploitants privés/d'affaires/État	20	14	17
Hélicoptères	4	6	7
Autres types d'aéronef	4	2	1
Morts	67	83	84
Blessés graves	43	48	49
<b>Accidents à des avions ultra-légers immatriculés au Canada</b>	<b>35</b>	<b>39</b>	<b>41</b>
Accidents mortels	12	5	6
Morts	18	9	9
Blessés graves	8	7	8
<b>Accidents au Canada à des aéronefs immatriculés à l'étranger</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>20</b>
Accidents mortels	6	5	4
Morts	9	236	56
Blessés graves	1	4	3
<b>Tous types d'aéronef confondus : incidents à des aéronefs</b>	<b>701</b>	<b>782</b>	<b>677</b>
Collision, risque de collision, perte d'espacement	176	185	180
Canada, Atlantique n : o. - Proximité en vol <sup>6</sup>	138	151	140
- Perte d'espacement <sup>7</sup>	98	116	87
Situation d'urgence déclarée	207	229	191
Pannes moteur	157	173	167
Fumée/Incendie	85	111	73
Autres	76	84	66

<sup>1</sup> À l'exclusion des avions ultra-légers.

<sup>2</sup> Comme certains accidents impliquent plusieurs aéronefs, le nombre total d'aéronefs peut différer du nombre total d'accidents.

<sup>3</sup> Catégorie obtenue de la fragmentation de Taxis aériens/Travail aérien.

<sup>4</sup> Comprend les planeurs, les ballons et les autogires.

<sup>5</sup> Source: statistique Canada (les heures de vol pour 1996, 1997, 1998 et 1999 sont des approximations).

<sup>6</sup> Cette catégorie englobe les incidents survenus au Canada ou dans l'espace aérien de l'Atlantique nord contrôlé par le Canada au cours desquels des aéronefs ont été exploités par inadvertance à proximité l'un de l'autre.

<sup>7</sup> Cette catégorie englobe les incidents au cours desquels les critères d'espacement entre les aéronefs n'ont pas été respectés dans l'espace aérien contrôlé. (Les données de 1999, en date du 19 janvier 2000, sont préliminaires et sujettes à modifications.)

Source : Bureau de la sécurité des transports du Canada

# Liste des événements aéronautiques

Les données ci-après sont des données préliminaires sur tous les événements qui ont été signalés au BST entre le 1<sup>er</sup> juillet 1999 et le 30 avril 2000 et qui font l'objet d'une enquête. Dans tous les cas, il faudra attendre la fin de l'enquête du BST pour déterminer quels événements ont mené à l'accident.

DATE	ENDROIT	TYPE D'AÉRONEF	PHASE DE VOL	N° DU DOSSIER
<b>JUILLET 1999</b>				
4	35 nm au nord-ouest de Kaslo (C.-B.) <i>Perte de puissance et collision avec le terrain.</i>	Bell 214B	Manoeuvres	A99P0075
11	2 nm au sud-est de St. Andrews (Man.) <i>Décrochage, vrille et collision avec le terrain.</i>	Mooney M20F	Décollage	A99C0157
11	Aéroport de Saint-Mathias-de-Richelieu (Qc) <i>Rupture d'aile en vol.</i>	Cosmos Phase II ES	Manoeuvres	A99Q0134
13	Aéroport régional de Kitchener-Waterloo (Ont.) <i>Intrusion sur une piste.</i>	Piper PA-44 / Cessna 421C	Circulation au sol / Décollage	A99H0004
<b>AOÛT</b>				
1	Aéroport de St. John's (T.-N.) <i>Dépassement de piste et affaissement du train d'atterrissage avant.</i>	Fokker F28	Atterrissage	A99A0100
5	Intersection Jowit (Alb.) <i>Perte d'espacement et risque de Collision</i>	Boeing 747-200 / Boeing 747-200	Croisière	A99W0144
12	Aéroport de Sept-Îles (Qc) <i>Atterrissage avant le seuil de piste.</i>	Beech 1900D	Approche	A99Q0151
15	10 nm à l'ouest de Squamish (C.-B.) <i>Collision avec le terrain lors d'une excursion aérienne.</i>	Eurocopter AS 350BA	Manoeuvres	A99P0105
20	Aéroport de Penticton (C.-B.) <i>Collision en vol.</i>	Mooney M20C / Cessna 177B (RG)	Manoeuvres / Décollage	A99P0108
29	5 nm au nord de Princess Harbour (Man.) <i>Incendie en vol et atterrissage forcé.</i>	Piper PA-31	Croisière	A99C0208
<b>SEPTEMBRE</b>				
24	St. John's (T.-N.) <i>À la suite de turbulences imprévues, l'avion s'est posé avant le seuil de piste qui avait été déplacé.</i>	Airbus A320	Atterrissage	A99A0131
26	Port de Vancouver (C.-B.) <i>L'avion a heurté une embarcation de plaisance.</i>	de Havilland DHC-2	Atterrissage	A99P0136

DATE	ENDROIT	TYPE D'AÉRONEF	PHASE DE VOL	N <sup>o</sup> DU DOSSIER
<b>OCTOBRE</b>				
2	6 nm au nord de l'aéroport de Pickle Lake (Ont.) <i>Panne moteur et atterrissage forcé.</i>	de Havilland DHC-2	Approche	A99C0245
10	1 nm au sud-ouest de Bancroft (Ont.) <i>Collision avec le terrain lors d'une approche IFR non publiée.</i>	Cessna 172M	Approche	A99O0242
13	6 nm au sud de Temagami (Ont.) <i>Collision avec une tour de télécommunications.</i>	Cessna 185F	Croisière	A99O0244
15	Aéroport international de Halifax (N.-É.) <i>Perte d'espacement et intrusion sur une piste.</i>	ATR 42-300 / de Havilland DHC-8-100	Approche / Atterrissage	A99H0005
<b>NOVEMBRE</b>				
20	Cloverdale (C.-B.) <i>Collision en vol.</i>	Erco 415 C / Cessna 152	Manoeuvres	A99P0168
22	Aéroport régional de Dryden (Ont.) <i>Dépassement de piste et collision avec des feux d'approche et des lampadaires.</i>	Fairchild SA227-AC	Atterrissage	A99C0281
<b>DÉCEMBRE</b>				
24	Aéroport international de Calgary (Alb.) <i>Sautés de régime et incendie après l'atterrissage.</i>	Airbus A320-200	Croisière	A99W0234
28	1 nm au sud de l'aéroport d'Abbotsford (C.-B.) <i>Décrochage et collision avec le terrain.</i>	Cessna 208	Décollage	A99P0181
<b>JANVIER 2000</b>				
13	20 nm au nord-est de Vancouver (C.-B.) <i>Perte d'espacement</i>	Beech 1900D	Croisière	A00P0009
13	Lac Adonis (Qc) <i>Collision avec le terrain lors d'une excursion aérienne.</i>	de Havilland DHC-2 MK 1	Inconnue	A00Q0006
20	Lac Downton (C.-B.) <i>Perte de puissance et collision avec le terrain.</i>	Aérospatiale SA-315	Croisière	A00P0010
<b>FÉVRIER</b>				
07	Bras de Peace Reach, lac Williston (C.-B.) <i>Collision avec le terrain dans de mauvaises conditions météorologiques de vol à vue.</i>	Piper PA-31	Croisière	A00P0019
21	20 nm au sud de Prince George (C.-B.) <i>Perte de puissance et atterrissage en autorotation dans les arbres.</i>	Schweizer 269C (300C)	Manoeuvres	A00P0026
27	5 nm à l'ouest de l'aéroport de Stony Rapids (Sask.) <i>Collision avec le terrain.</i>	Piper PA-31-350	Approche	A00H0001



DATE	ENDROIT	TYPE D'AÉRONEF	PHASE DE VOL	N° DU DOSSIER
<b>MARS</b>				
6	Aéroport international de Calgary (Alb.) <i>Intrusion sur une piste.</i>	British Aerospace BA 31-12 / de Havilland DHC-8-300	Circulation au sol / Atterrissage	A00W0062
13	18 nm au nord-est de l'aéroport de Toronto Island (Ont.) <i>Collision en vol et atterrissage forcé.</i>	Cessna 172 / Cessna 337	Croisière / Manoeuvres	A0000057
17	Lac Ennadai (Nun.) <i>Collision avec le terrain.</i>	McDonnell Douglas DC-3C	Atterrissage	A00C0059
17	10 nm au sud-est du lac Smoothstone (Sask.) <i>Défaillance du train d'atterrissage, perte de contrôle et collision avec le terrain.</i>	Cessna 180J	Approche	A00C0060
17	Aéroport international de Vancouver (C.-B.) <i>L'avion a été endommagé par un composant défectueux et a fait un atterrissage forcé.</i>	Airbus A330-200	Décollage	A00P0040
22	Fox Harbour (N.-É.) <i>Collision avec des arbres et atterrissage sur un autre terrain.</i>	Israel Astra SPX	Approche	A00A0051
23	Aéroport d'Innisfail (Alb.) <i>Collision avec le terrain et incendie.</i>	Rotorway Exec 90	Inconnue	A00W0072
31	5 nm au nord de l'aéroport international de Victoria (C.-B.) <i>Perte d'espacement et risque de collision.</i>	de Havilland DHC-6 / Cessna 172F	Croisière / Croisière	A00P0047
<b>AVRIL</b>				
11	95 nm au nord-nord-ouest de Sydney (N.-É.) <i>Perte d'espacement et risque de collision.</i>	Airbus A340 / Airbus A340	Croisière / Croisière	A00H0002
11	Aéroport de Maniwaki (Qc) <i>Commandes de vol défectueuses et atterrissage forcé.</i>	Cessna 172M	Croisière	A00Q0043
12	Aéroport international de Calgary (Alb.) <i>Givrage de l'aéronef et collision avec un bâtiment</i>	Cessna 3101	Approche	A00W0079
15	Lac Fox (Yn) <i>Collision avec le terrain.</i>	Cessna 172RG	Croisière	A00W0080
27	Beloeil (Qc) <i>Perte de maîtrise et collision avec le terrain.</i>	Bell 206B-III	Manoeuvres	A00Q0046

# Résumés d'événements aéronautiques

Les résumés suivants donnent des renseignements importants en matière de sécurité. Les données proviennent des rapports d'enquête du BST sur ces événements.

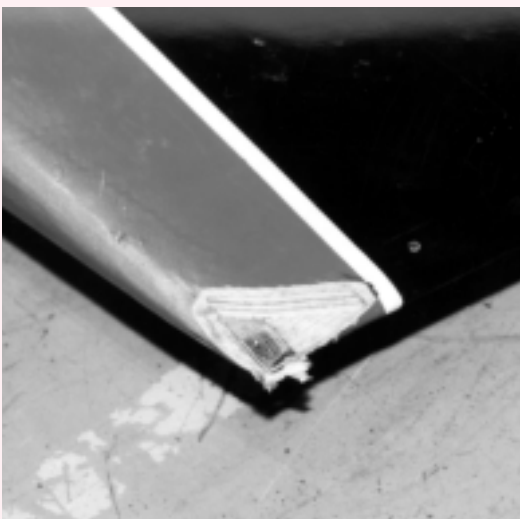
## ÉRAFLURE ET RUPTURE

*1<sup>er</sup> mai 1998, Skyhopper (construction amateur), 2 mi au sud de l'aéroport de Smiths Falls-Montague (Ontario)*

Rapport n° A9800104

Les ailes d'un aéronef ne se détachent pas en vol à moins que leurs tolérances de fabrication aient été dépassées. Et cela peut survenir à la suite de quelque chose qui peut sembler bien anodin, comme une éraflure sur un saumon d'aile à la suite d'un vol.

Il a été déterminé que la résistance théorique et la construction de l'aile de l'appareil étaient adéquates et que l'aile ne présentait aucun signe de détérioration ayant pu contribuer à sa rupture en vol. Le jour de l'accident, aucun phénomène



Lors de l'éraflure du saumon d'aile, les forces ayant causé cette abrasion ont également affaibli le longeron de l'aile.

météorologique ayant pu causer une charge ou une contrainte excessive sur l'aile de l'appareil en vol n'a été rapporté. Or, l'aile droite de l'avion s'est rompue en vol et l'avion s'est écrasé, tuant le pilote chevronné.

L'enquête a révélé que la surface fraîchement égrisée de l'intrados du saumon de l'aile droite de l'appareil était typique des dommages résultant du contact du saumon de l'aile avec le sol pendant un récent cheval de bois ou une forte embardée à gauche. L'absence de saleté et de débris à la surface de l'éraflure indique que les dommages ont été provoqués par un contact avec une surface en asphalte ou en béton. Bien qu'il ait été impossible de quantifier les forces exercées lors de l'éraflure du saumon d'aile, en se fiant uniquement à son aspect, on peut conclure que les forces appliquées lors de l'éraflure étaient suffisamment importantes pour fissurer et affaiblir un des longerons de l'aile droite ou les deux. L'absence de tout signe de frottement sur les surfaces fracturées indique également que les criques dans les longerons étaient récentes, datant peut-être du dernier décollage ou du dernier atterrissage.

## RÉFLEXION

Même si une éraflure sur un saumon d'aile peut sembler sans grande importance, il faut examiner la situation de près avant d'entreprendre un autre vol.



## DE LA NEIGE MOUILLÉE SUR LA PISTE ET SUR L'AVION

*22 octobre 1997, Piper PA-46-350P Malibu, Aéroport de Saint-Mathieu-de-Beloëil (Québec)*

Rapport n° A97Q0222

Le Malibu venait à peine de quitter le sol quand il a eu des ratés et a subi des secousses. Le train d'atterrissage principal de l'avion a touché le sol. L'avion a rebondi et a touché le sol de nouveau. Le train d'atterrissage s'est alors détaché de l'avion.

L'appareil a fini sa course dans un champ de maïs situé à 450 pieds (137 m) du bout de la piste. Les deux occupants ont subi des blessures légères.

Il a été impossible de déterminer les causes exactes des ratés, mais les conditions atmosphériques qui prévalaient au moment de l'accident étaient propices à la formation de givre ou de glace. Le filtre du système d'admission d'air au moteur ayant été retrouvé saturé d'eau à plus des trois quarts de son épaisseur, il se peut que le filtre ait gelé durant la course au décollage et ait bloqué l'alimentation d'air au moteur. Le pilote n'a pas sélectionné le système alternatif d'admission d'air lors des ratés puisque le manuel d'utilisation de l'avion Malibu ne suggère pas d'utiliser ce système lors des opérations au sol.

Au moment du décollage qui a mené à l'accident, il neigeait depuis deux heures, et il y avait de la neige mouillée sur la piste.

Il s'est écoulé 20 à 25 minutes entre la sortie de l'appareil du hangar et le décollage de la piste. Au moment d'entreprendre le décollage, le pilote n'a pas inspecté les surfaces critiques de l'aile de l'avion comme l'exige le *Règlement de l'aviation canadien*. Le pilote a indiqué qu'il avait observé une accumulation de neige sur les ailes mais que la neige avait été balayée des ailes à 60 noeuds. Il a supposé que si la neige se dissipait sur une partie des ailes lors de l'accélération au sol, il devait en être de même pour toutes les autres surfaces critiques.

L'appareil ne produisait pas la portance nécessaire pour assurer la sustentation de l'appareil et poursuivre le vol et a décroché immédiatement après la rotation en vue du décollage. Les facteurs suivants peuvent avoir contribué à l'accident : la piste était contaminée par de la neige mouillée, l'appareil était contaminé par des précipitations de neige, et le moteur a eu des ratés qui peuvent avoir été causés par un filtre saturé d'eau.

## RÉFLEXION

Les données sur les accidents révèlent que malgré l'expérience, la formation et les règlements, on continue d'enregistrer des accidents au décollage attribuables à la présence de neige ou de givre. C'est à se demander pourquoi. On se demande ce que l'industrie pourrait bien faire de plus pour prévenir ce type d'accident.



## MONOXYDE DE CARBONE?

4 octobre 1997, Cessna 152, 4 nm au sud de Vanscoy (Saskatchewan)

Rapport n° A97C0195

L'instructeur, qui avait plus de 10 000 heures de vol à son actif, et l'élève-pilote faisaient des exercices de vrille et de décrochage et s'exerçaient au vol lent. Les données radar des Services de la circulation aérienne (ATS) montrent que, au moment de la dernière manoeuvre verticale qui a débuté à quelque 4 000 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl), l'avion est descendu tout en tournant à un fort taux de descente. Du fait de la faible vitesse observée, il s'agissait d'une vrille et non pas d'un piqué en spirale. Les trois derniers échos radar montrant l'avion poursuivant sa descente tout en se dirigeant vers l'ouest, combinés aux observations faites par un témoin au sol comme quoi l'avion avait semblé rester momentanément à l'horizontale tout en volant vers l'ouest, permettent d'étayer l'hypothèse qu'au moins un des deux pilotes a pu sortir l'avion de la vrille et essayait d'interrompre la descente. Par la suite, la brusque abattée de l'aile et la descente en piqué observées par un témoin au sol tout juste avant l'impact au sol indiquent qu'il y a probablement eu un décrochage secondaire pendant la tentative de sortie de vrille. Toutefois, l'altitude disponible était insuffisante pour faire un rétablissement. Les deux pilotes ont perdu la vie dans l'accident.

On ne sait pas pourquoi la vrille a été prolongée au-dessous de 3 700 pieds asl. Compte tenu du niveau d'expérience et de la réputation de l'instructeur, il est peu probable qu'il se soit lancé dans un exercice d'entraînement dangereux ou qu'il ait permis intentionnellement à son avion de rester en vrille au-dessous de l'altitude minimale prévue dans le *Règlement de l'aviation canadien*. Selon toute vraisemblance, un autre facteur aurait retardé la manoeuvre de rétablissement jusqu'à ce que le contact avec le sol soit imminent.

La seule anomalie technique relevée est une fuite de gaz d'échappement du cylindre n° 4, fuite qui aurait pu éventuellement se propager au-delà de la cloison pare-feu et se traduire par l'entrée de monoxyde de carbone dans la cabine. Les analyses toxicologiques visant à déceler la présence de monoxyde de carbone chez les pilotes (des non-fumeurs) ont révélé des niveaux de saturation ayant des conséquences peu importantes sur le rendement; toutefois, si l'on ajoute un facteur de 4 p. cent pour tenir compte de la raréfaction de



l'oxygène à 4 000 pieds asl, on ne peut écarter la possibilité d'un certain effet sur le rendement.

Les instructions du détecteur de monoxyde de carbone de l'avion accidenté sont imprimées au dos du boîtier et ne sont donc plus visibles une fois que le dispositif a été posé. Comme le détecteur en question retrouve sa couleur normale lorsque l'air redevient plus pur, le fait de ne consulter le détecteur qu'au moment des vérifications du poste de pilotage avant le démarrage ne permet pas à l'équipage de savoir qu'il y a eu une fuite de monoxyde de carbone dans le poste de pilotage. Le détecteur doit être consulté régulièrement en vol par l'équipage pour s'assurer qu'il n'y a pas de fuite de monoxyde de carbone. On ne sait pas si les membres d'équipage de l'avion accidenté connaissaient les caractéristiques et le fonctionnement du détecteur ni s'ils ont consulté le détecteur de monoxyde de carbone en vol.

## RÉFLEXION

En vol, pensez-vous à consulter le détecteur de monoxyde de carbone quand vous consultez les instruments du tableau de bord?



## PANNE DE POMPE CARBURANT

23 avril 1998, Hughes 369HS (hélicoptère),  
Waasagamach (Manitoba)

Rapport n° A98C0070

Des observateurs au sol ont entendu des bruits de moteur inhabituels et ont vu l'hélicoptère exploité par Yukon Helicopters Ltd. ralentir et descendre à environ un quart de mille (0,40 km) du lieu d'atterrissage prévu. Lorsque l'hélicoptère s'est trouvé à peu près à la hauteur de la cime des arbres au-dessus de la surface gelée du lac, l'arrière de l'appareil s'est enfoncé rapidement et l'appareil a basculé brusquement sur la gauche, est descendu et a heurté la glace. Le pilote et deux passagers ont subi des blessures mortelles; les deux autres passagers ont été grièvement blessés.

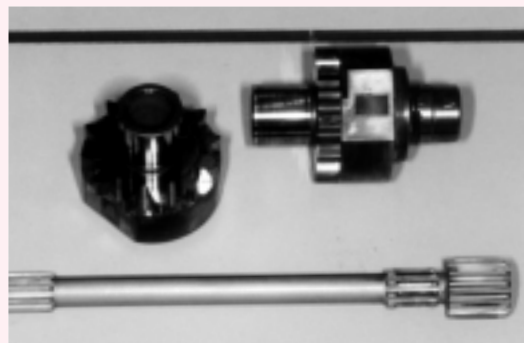
L'examen du moteur a révélé que l'usure des cannelures d'entraînement de l'élément n° 1 de la pompe carburant est attribuable à l'incompatibilité entre des composants chromés et non chromés ainsi qu'à l'usure progressive d'une couche de nitrure blanche. Les procédures de révision modifiées en 1983 pour la pompe

Pesco/Sundstrand exigeaient le remplacement des composants non chromés, mais, pendant ses 20 années en service, la pompe n'avait pas atteint la limite de temps imposée par le temps entre révisions (TBO), et aucune consigne exigeant un remplacement avant révision n'avait été publiée. L'essai de fonctionnement et la réparation de la pompe effectués en 1992 n'exigeaient pas de travaux de grande envergure si bien que le démontage et le remontage complets de la pompe n'avaient pas été nécessaires. L'usure progressive n'avait donc pas été décelée.

Aucune consigne exigeant un remplacement avant révision n'avait été publiée.

Lorsque les cannelures d'entraînement de l'élément n° 1 se désengageaient et que le clapet de retenue de l'élément n° 1 restait bloqué en position ouverte, le débit de l'élément n° 2 de la pompe recirculait à l'intérieur de la pompe, et peu ou pas de carburant arrivait au moteur. Lorsque des morceaux de cannelure se logeaient entre les restes de la cannelure dans l'élément n° 1 de la pompe, il est probable qu'il se produisait des réductions momentanées de la puissance suivies de courtes périodes de puissance normales. Ensuite, l'usure se serait aggravée à un point tel que l'engrènement temporaire de l'entraînement a été impossible et le moteur a perdu toute sa puissance. Le pilote s'est retrouvé avec des interruptions de puissance et des paramètres moteurs qui étaient difficiles à analyser.

Il est probable que le pilote se trouvait à l'altitude de transit de 500 pieds lorsque les problèmes de moteur sont apparus. Puisqu'il volait par vent arrière lorsque la pompe carburant



Pièces du Hughes 369HS accidenté : roue à denture droite de l'élément n° 1 (en haut à droite) de la pompe; roue à denture droite entraînée (en haut à gauche) et l'arbre d'entraînement de la pompe montrant la cannelure B usée de l'élément n° 1.

entraînée par moteur est tombée en panne, il aurait fallu qu'il se place face au vent pour se préparer à un atterrissage d'urgence face au vent. L'enquête n'a pas permis d'établir pourquoi le pilote n'a pas viré immédiatement. Cependant, il se peut que le temps qu'il a mis à rassurer les passagers et à analyser les interruptions de puissance ait permis une perte d'altitude ou de vitesse qui a éliminé la possibilité de se placer face au vent. Donc, lorsque le moteur s'est arrêté complètement, le pilote devait faire une autorotation par un fort vent arrière au-dessus d'une surface relativement sans relief. Sa perception de la vitesse avant et des indices lui permettant d'évaluer sa hauteur au-dessus de la surface aurait été très différente de celle qu'il avait eue lorsqu'il s'exerçait à effectuer des autorotations dans des conditions normales.

Il y a peu de renseignements sur la façon dont le pilote a réagi à ces conditions anormales et a effectué l'autorotation; cependant, la faible énergie de rotation du rotor principal à l'impact révèle que le pilote n'a pas maintenu le régime du rotor pendant la manoeuvre. Selon l'information recueillie, l'hélicoptère a semblé faire un arrondi et s'être mis en cabré presque à la hauteur de la cime des arbres avant de descendre brutalement. Une fois dans une telle assiette, sans puissance moteur et à faible régime rotor, l'écoulement d'air à travers le rotor était insuffisant pour en maintenir le régime, et le pilote a été incapable de maîtriser l'hélicoptère.

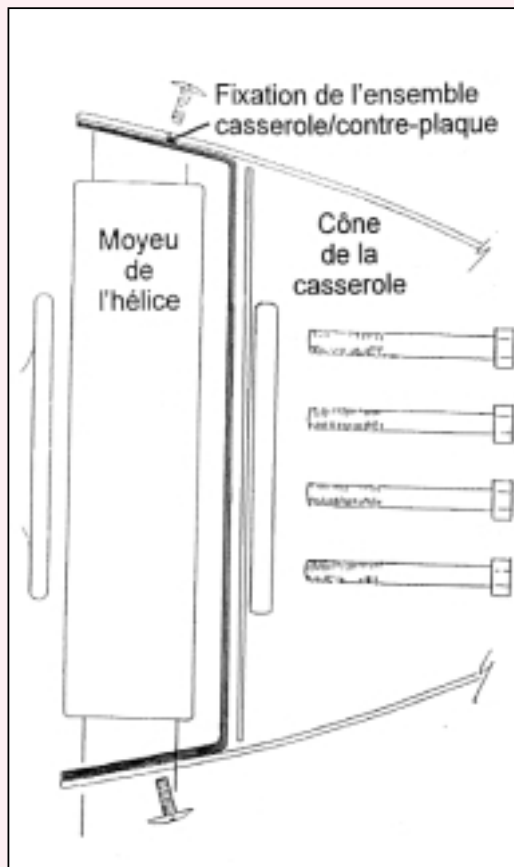
À la suite de cet accident, Yukon Helicopters a cessé d'utiliser des pompes carburant à éléments jumelés sur les hélicoptères de sa flotte. ✈

## AIL N'A PAS SUIVI LES INSTRUCTIONS À LA LETTRE

*Une modification non approuvée ayant été apportée à la casserole d'hélice de l'avion de voltige de compétition Perella One Design est à l'origine des événements qui ont mené à l'accident du 5 juin 1997 à l'aéroport de Boundary Bay (Colombie-Britannique). Le pilote totalisait 15 000 heures de vol, dont 200 sur des avions semblables. Il a perdu la vie dans l'accident; l'avion a été détruit.*

Rapport n° A97P0151

L'avion a effectué son premier vol le 2 avril 1997. Au 23 avril 1997, il totalisait 25,4 heures de



vol. Lors d'un vol effectué ce jour-là par le pilote en cause, une crique était apparue sur la casserole d'hélice mais la casserole ne s'était pas détachée de l'hélice. Le pilote avait atterri sans autre incident. L'examen des pièces concernées avait révélé que la crique avait débuté aux échancrures de l'hélice, dans la casserole en fibre de verre. L'appareil n'avait pas été utilisé en vol entre le 23 avril et le jour de l'accident. Le vol de l'accident avait pour objet de faire l'essai de la nouvelle casserole.

La nouvelle casserole s'est détachée du moyeu d'hélice juste après le décollage et est passée à travers l'hélice. L'enquête n'a pas permis d'établir avec certitude ce fait, mais on croit que la casserole a provoqué le détachement d'un morceau de bande antiusure de l'hélice, causant le déséquilibre de l'hélice et des vibrations importantes. Le pilote aurait dû réduire les gaz dès qu'il a entendu le bruit et perçu les vibrations.

Comme l'avion effectuait une montée en cabré, la vitesse était sûrement basse. Sur cet



avion, la réduction soudaine de la force motrice fait chuter la vitesse rapidement, et si cette situation n'est pas corrigée immédiatement, l'avion se met en décrochage. Le pilote a pourtant réussi à reprendre la maîtrise de l'appareil pendant quelques instants après le décrochage, mais l'avion a décroché de nouveau et s'est mis en vrille. L'altitude disponible était insuffisante pour permettre une sortie de vrille.

Après l'accident, le fabricant de la casserole a examiné le moyeu d'hélice et les pièces de la casserole et a déclaré que la casserole n'avait pas été montée conformément aux instructions de la compagnie. Montée ainsi, elle ne pouvait pas être utilisée en toute sécurité sur l'avion. Entre autres,

**Casserole et a déclaré que la casserole n'avait pas été montée conformément aux instructions de la compagnie**

elle avait été fixée directement sur l'hélice alors que la fiche d'instruction du fabricant stipule que, si les échancrures risquent d'être en contact avec l'hélice, il faut utiliser une rondelle pour éviter tout contact. De plus, les échancrures de l'hélice avait été découpées de sorte qu'elles affleuraient

la contre-plaque, car aucune bague ni rondelle d'espacement n'avait été insérée. Les instructions du fabricant relatives à la découpe ou au reprofilage des échancrures d'hélice stipulent qu'on doit laisser un espace de 1/8 pouce entre la contre-plaque et l'hélice. Il est également stipulé de découper la casserole au-dessus de la ligne se trouvant sur la contre-plaque et d'utiliser une bague ou une rondelle s'il y a lieu.

Lors de l'accident, la casserole s'est détachée sous l'effet d'une surcharge.

## RÉFLEXION

On se demande ce qui peut bien porter le monteur d'un aéronef de construction amateur à ne pas suivre les instructions du fabricant à la lettre.



## AUTRE CAS DE VOL VFR EN IMC

20 février 1998, Diamond DA-20-AI Katana, 3 nm au nord-est de Kinosota (Manitoba)

Rapport n° A98C0030

L'avion du Interlake International Pilot Training Centre (IIPTC) ayant à son bord un instructeur et un élève-pilote a quitté Gimli

(Manitoba) pour un vol de 118 nm à destination de Dauphin (Manitoba). L'avion s'est écrasé sur la surface gelée du lac Manitoba à grandes vitesses horizontale et verticale. Les deux occupants ont perdu la vie dans l'accident.

Les renseignements disponibles indiquent que l'instructeur et l'élève avaient obtenu les prévisions régionales pour la route entre Gimli et Dauphin, mais il n'y avait pas de renseignements météorologiques précis à leur disposition pour la région de Vogar (environ les deux tiers de la route) lorsqu'ils ont préparé leur voyage. Ils ne savaient probablement pas qu'il y avait du brouillard dans la région du lac Manitoba. Toutefois, les prévisions régionales annonçaient des plafonds de stratus de 500 à 1 000 pieds par endroits et la visibilité pouvait être réduite à un mille, c'est-à-dire des conditions ne permettant pas de voler conformément aux exigences du Règlement de l'aviation canadien. L'instructeur a pris la décision de partir alors que les conditions laissaient peu de marge de manoeuvre si le plafond ou la visibilité devenait inférieure aux prévisions.

L'élève avait l'intention de rentrer chez lui en Ontario le lendemain; aussi, l'instructeur et l'élève essayaient-ils de terminer l'épreuve en vol (vol de navigation en vue de l'obtention du permis de pilote de loisir) avant le départ de l'élève. Cette situation a probablement exercé des pressions sur l'instructeur et sur l'élève et a probablement influé sur la décision d'entreprendre le vol à destination de Dauphin.

La structure administrative de l'IIPTC ne comprenait pas le contrôle systématique de la planification des vols, ni ne permettait l'évaluation régulière des données météorologiques disponibles. Lorsque le chef instructeur et son adjoint ont examiné la prévision régionale après l'accident, ils ont déclaré que la météo n'était pas favorable au vol. Si leur approbation avait été nécessaire, ils n'auraient probablement pas autorisé l'avion à partir. Le fait que l'instructeur était au courant de la prévision régionale mais qu'il a décidé d'entreprendre le vol dans une région où la météo annonçait de mauvaises conditions, et le fait que le chef instructeur adjoint avait examiné les observations météo mais non la prévision régionale révèlent qu'à l'IIPTC on accordait peu d'importance aux prévisions régionales dans le cadre du processus de planification des vols.

**Si leur approbation avait été nécessaire, ils n'auraient probablement pas autorisé l'avion à partir.**

L'instructeur et l'élève ont volé en direction d'une région où la couverture nuageuse augmentait par rapport à l'est, où la couverture nuageuse était plus haute et éparse et où il y avait de meilleures conditions de vol à vue. Comme l'avion approchait de Vogar, les nuages se sont épaissis, et le plafond a diminué. La surface blanche du lac offrait peu de contraste avec les nuages fragmentés et elle a probablement estompé le peu de références visuelles qui restaient à la disposition du pilote. L'assiette de l'avion à l'impact indique que les pilotes ont perdu la maîtrise de l'appareil et qu'ils ont entamé une manœuvre alors que l'altitude disponible était insuffisante pour effectuer un redressement.

À la suite de cet accident, l'IIPTC a modifié ses procédures de régulation des vols. Dorénavant, la planification des vols pour chaque vol de navigation est revue par le chef instructeur ou le chef instructeur adjoint pour s'assurer que la météo se prête au vol dans le secteur prévu et que la masse et le centrage de l'avion sont dans les limites approuvées. (Le centre de gravité de l'avion accidenté n'était pas dans les limites permises mais ce facteur n'a probablement pas contribué à l'accident.)



*Le pilote a perdu la maîtrise de l'appareil par visibilité réduite. L'altitude disponible était insuffisante pour effectuer un redressement.*

La Région des Prairies et du Nord de Transports Canada a indiqué qu'elle a modifié ses vols de vérification de compétence pour les instructeurs et les pilotes pour mettre l'accent sur la capacité du candidat d'interpréter correctement les observations météorologiques, les prévisions d'aérodrome et les prévisions régionales.



## RAPPORTS PUBLIÉS

Les rapports d'enquête sur les événements suivants ont été publiés entre le 1<sup>er</sup> juillet 1999 et le 30 avril 2000.

DATE	ENDROIT	TYPE D'AÉRONEF	PHASE DE VOL	N° DU RAPPORT
97-03-14	Hamilton (Ont.) <i>Collision avec un banc de neige.</i>	Boeing 727-225	Atterrissage	A97H0003
97-03-14	Hamilton (Ont.) <i>Inversion de la commande de compensation en tangage.</i>	Convair 340/580	Décollage	A97O0077
97-07-28	Milan (Qc) <i>Dislocation en vol dans une zone d'orages.</i>	Cessna 210F	Croisière	A97Q0158
97-09-01	Frankfurt (Allemagne) <i>Perte du train d'atterrissage axial.</i>	Airbus A340-313	Décollage	A97H0008
97-09-20	40 nm au nord-ouest de Iqaluit (T.N.-O.) <i>Perte d'espacement.</i>	Canadair CL-600-2B16 / Boeing 747-400	Croisière	A97H0012
97-12-07	Aéroport de Mascouche (Qc) <i>Collision en vol.</i>	Cessna 172M / Cessna 150H	Décollage / Approche	A97Q0250
97-12-09	Little Grand Rapids (Man.) <i>Impact sans perte de contrôle (accident CFIT).</i>	Embraer EMB-110P1	Approche	A97C0236
97-12-16	23 nm au nord de Mackenzie (C.-B.) <i>Collision avec un plan d'eau.</i>	Cessna 402	Croisière	A97P0351
98-01-19	VOR de Cranbrook (C.-B.) <i>Chute de régime du rotor et atterrissage forcé.</i>	Eurocopter AS 350D	Montée	A98P0022
98-01-20	Sanikiluaq (T.N.-O.) <i>Incendie moteur et collision avec le terrain.</i>	Piper PA-31-350	Décollage	A98Q0007
98-02-01	30 nm au nord de Vancouver (C.-B.) <i>Irrégularité d'exploitation (services de la circulation aérienne).</i>	British Aerospace BAe 146	Descente	A98P0018
98-03-28	Aéroport international de Québec/ Jean-Lesage (Qc) <i>Impact avec le sol.</i>	Piper PA-34-200T	Approche	A98Q0043
98-04-17	50 nm au nord-est de Port Hardy (C.-B.) <i>Incendie moteur en vol.</i>	Piper PA-31	Montée	A98P0100



DATE	ENDROIT	TYPE D'AÉRONEF	PHASE DE VOL	N° DU RAPPORT
98-04-23	Waasagomach (Man.) <i>Perte de puissance et perte de maîtrise.</i>	Hughes 369HS	Croisière	A98C0070
98-05-14	4 nm au sud-est de l'aéroport de La Grande 3 (Qc) <i>Panne sèche et atterrissage forcé.</i>	Piper PA-31-350	Croisière	A98Q0069
98-05-18	1,5 nm au sud-est de Clarendville (T.-N.) <i>Panne moteur et atterrissage forcé.</i>	Pilatus PC-12	Croisière	A98A0067
98-06-08	Coppins Corners (Ont.) <i>Perte de maîtrise et décrochage.</i>	Cessna 152	Inconnue	A98O0139
98-06-17	Vancouver (C.-B.) <i>Rupture d'une biellette de pas de rotor de queue.</i>	Sikorsky S-76A	Approche	A98P0156
98-07-16	Aéroport international d'Ottawa / MacDonald-Cartier (Ont.) <i>Affaissement du train d'atterrissage principal.</i>	Beech A100	Atterrissage	A98O0184
98-07-18	56 nm au sud-ouest de Grande Prairie (Alb.) <i>Perte de maîtrise et atterrissage brutal.</i>	Bell 206B	Montée	A98W0155
98-07-20	125 nm au sud de St. John's (T.-N.) <i>Perte d'espacement.</i>	Boeing 747-400 / Airbus A340	Croisière	A98H0002
98-07-22	20 nm au nord du VOR de Watertown (New York) É.-U. <i>Perte d'une hélice en vol.</i>	Piper PA-31P	Croisière	A98F0033
98-07-27	Espanola West (Ont.) <i>Décrochage et collision avec des arbres.</i>	Piper PA-28-151	Décollage	A98O0190
98-08-06	Kasabonika (Ont.) <i>Dépassement de piste.</i>	British Aerospace BAe 748-2A	Atterrissage	A98C0173
98-08-31	22 mi au sud de Slave Lake (Alb.) <i>Défaillance du moteur et atterrissage brutal.</i>	Eurocopter AS 350B	Approche	A98W0181
98-09-14	Aéroport international de Calgary (Alb.) <i>Panne moteur peu après le décollage et retour à l'aéroport.</i>	Boeing 767-300	Décollage	A98W0192

DATE	ENDROIT	TYPE D'AÉRONEF	PHASE DE VOL	N° DU RAPPORT
98-09-27	55° de lat. N. et 10° de long. O. <i>Perte d'espacement.</i>	Boeing 747-238 / Boeing 747-400	Croisière / Croisière	A98W0216
98-12-04	12 nm au sud-ouest de Saint-Michel-des-Saints (Qc) <i>Perte de maîtrise dans des conditions de voile blanc et collision avec le terrain.</i>	Bell 206L-1	Croisière	A98Q0193
98-12-15	2 nm à l'ouest de Liverpool (N.-É.) <i>Collision avec le terrain.</i>	Cessna 172M	Approche	A98A0184
99-02-26	Entrance (Alb.) <i>Collision avec des câbles pendant un vol de prises de vues aériennes.</i>	Bell 206B	Manoeuvres	A99W0034
99-02-27	Calgary (Alb.) <i>Intrusion sur une piste</i>	Airbus A319-100 / Cessna 172	Décollage / Décollage	A99W0036
99-03-31	St. John's (T.-N.) <i>Passager blessé pendant le débarquement.</i>	Boeing 767-200	En stationnement	A99A0046
99-04-23	Lac-à-la-Tortue (Qc) <i>Blocage de la commande de profondeur.</i>	Cessna 172	Montée	A99Q0075
99-06-14	Aéroport de Thunder Bay (Ont.) <i>Perte de maîtrise après le décollage.</i>	Beech A100	Décollage	A99H0002
99-07-13	Aéroport régional de Kitchener-Waterloo (Ont.) <i>Intrusion sur une piste.</i>	Cessna 421C / Piper PA-44	Décollage / Circulation au sol	A99H0004



2000

Numéro 24

RÉFLEXIONS est un recueil devant permettre aux personnes concernées par les transports de tirer profit de leçons en matière de sécurité; ces leçons sont fondées sur le récit des événements survenus dans les transports et les résultats d'enquêtes du BST.

#### ABONNEMENT

RÉFLEXIONS est distribué gratuitement. Pour vous abonner, envoyez votre nom, le nom de votre organisation et votre fonction ainsi que votre adresse avec le code postal. Indiquez le nombre et la langue (anglais ou français) des exemplaires que vous désirez recevoir. Indiquez également le nombre probable de lecteurs par exemplaire.



Les commentaires, questions et demandes d'abonnement doivent être adressés à :

#### **BST, DIVISION DES COMMUNICATIONS**

Place du Centre  
200, promenade du Portage  
4<sup>e</sup> étage  
Hull (Québec)  
K1A 1K8

Téléphone : (819) 994-3741  
Télécopieur : (819) 997-2239  
Adresse électronique :  
[communications@bst.gc.ca](mailto:communications@bst.gc.ca)

#### SITE INTERNET DU BST

<http://www.bst.gc.ca>

Un grand nombre de rapports d'enquête publiés par le BST sont disponibles sur notre site Internet. De nouveaux rapports y seront ajoutés au fur et à mesure qu'ils seront publiés.



**Faites circuler RÉFLEXIONS !**

LE PROGRAMME DE RAPPORTS CONFIDENTIELS  
SUR LA SÉCURITÉ DES TRANSPORTS

# SECURITAS

v o u s  
**voulez**  
parler  
**sécurité ?**

Vous êtes pilote, contrôleur de la circulation aérienne, spécialiste de l'information de vol, agent de bord, technicien d'entretien d'aéronef, et vous êtes au courant de situations qui pourraient compromettre la sécurité aérienne, vous pouvez les signaler en toute confiance à SECURITAS.

#### Pour communiquer avec SECURITAS



SECURITAS  
C.P. 1996, succursale B  
Hull (Québec) J8X 3Z2



Internet  
[Securitas@bst.gc.ca](mailto:Securitas@bst.gc.ca)



1 800 567-6865

**FAX**

(819) 994-8065

