

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE

A02C0143

PERTE DE PUISSANCE ET ATERRISSAGE FORCÉ

DU DE HAVILLAND DHC-2 MK1 BEAVER C-FEYQ  
EXPLOITÉ PAR BLUE WATER AVIATION SERVICES  
À 10 NM AU SUD DU LAC SASAGINNIGAK (MANITOBA)

LE 28 JUIN 2002

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

## Rapport d'enquête aéro-nautique

### Perte de puissance et atterrissage forcé

du de Havilland DHC-2 Mk1 Beaver C-FEYQ  
exploité par Blue Water Aviation Services  
à 10 nm au sud du lac Sasaginnigak (Manitoba)  
le 28 juin 2002

Rapport numéro A02C0143

### *Sommaire*

L'avion de Havilland DHC-2 Beaver sur flotteurs, immatriculé C-FEYQ, portant le numéro de série 465 et exploité par Blue Water Aviation Services, décolle de Bissett (Manitoba) vers 9 h 10, heure avancée du Centre (HAC). L'avion transporte le pilote, trois passagers et leurs bagages, ainsi que deux canoës de 16 pieds qui ont été arrimés sur les flotteurs. L'avion doit amener les passagers au lac Sasaginnigak, à environ 38 milles au nord de Bissett, un vol de 22 à 24 minutes. Environ 18 minutes après le décollage, le voyant lumineux de basse pression carburant s'allume, et l'avion subit une perte de puissance. Le pilote passe du réservoir de carburant central au réservoir avant et active la pompe à main. Le moteur tousse à quelques reprises, mais ne repart pas. L'avion est alors en descente au-dessus du sol, et le pilote se voit contraint de descendre dans les arbres et de se poser sur un affleurement rocheux. Pendant la manoeuvre, l'avion passe sur le dos, mais le pilote et les trois passagers réussissent à évacuer l'appareil indemnes. L'avion accidenté, qui ne transporte pas de radiobalise de repérage d'urgence (ELT), est repéré plusieurs heures plus tard par un aéronef qui passait par là. Un hélicoptère dépêché sur les lieux évacue le pilote et les passagers vers un hôpital voisin pour observation. L'accident est survenu après le lever du soleil à 9 h 30 HAC.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

Le pilote était titulaire d'une licence canadienne de pilote professionnel en état de validité et d'une qualification sur avions terrestres et sur hydravions. Les documents de Transports Canada et ceux de la compagnie indiquent que le pilote était apte au vol et qu'il possédait les qualifications nécessaires pour le vol entrepris.

Les observations météorologiques pour Bissett (Manitoba) à 9 h, heure avancée du Centre (HAC)<sup>1</sup> étaient les suivantes : température de l'air en surface de 28 °C; température de 30 °C à 1 000 pieds; vents du sud inférieurs à 10 noeuds.

Le pilote effectuait son troisième vol de la journée. La compagnie avait pour politique d'effectuer les vols avec charge externe tôt le matin quand les températures sont plus fraîches. Le pilote avait effectué son premier vol, avec trois passagers et un canoë en charge, environ quatre heures avant d'entreprendre le vol ayant mené à l'accident. La température était alors d'environ 18 °C, soit 10 degrés de moins qu'au moment du vol ayant mené à l'accident. Le deuxième vol s'était déroulé en trois étapes : transport de fret; vol à vide; et finalement, transport de quatre passagers avec leurs bagages. Le pilote n'a pas signalé de problèmes de performances lors de ces deux premiers vols, alors que la température était plus fraîche. Le personnel des opérations aériennes de la compagnie a indiqué que, normalement, le départ d'un vol avec charge externe n'est pas prévu si la température ambiante est élevée. Au moment du départ du vol ayant mené à l'accident, la température était inhabituellement élevée; ce vol était le dernier vol du pilote avec charge externe ce jour-là.

Avant le vol ayant mené à l'accident, le pilote avait ajouté environ 50 litres (13,25 gallons US) de carburant dans le réservoir central, qui était presque vide. Le réservoir avant contenait déjà quelque 113 litres (30 gallons US) du vol précédent. Le pilote avait l'habitude de voler sur le réservoir central d'abord, puis d'effectuer l'atterrissage sur le réservoir avant. En se fondant sur un taux de consommation d'environ 25 gallons US à l'heure, le pilote avait estimé qu'il y avait assez de carburant dans le réservoir central pour effectuer un vol de 32 minutes, et donc assez de carburant pour effectuer la branche en éloignement du vol. Après l'accident, le taux moyen de consommation de carburant pour les étapes des deux premiers vols de la journée a été calculé à partir des inscriptions au carnet de vol, soit de 22 à 28 gallons US à l'heure, ce qui avoisine les 25 gallons US à l'heure mentionnés dans le manuel de vol de l'aéronef. Jusqu'au moment de la perte de puissance, le vol s'est déroulé entièrement sur le réservoir central.

Pendant ce type de vol, le pilote devait normalement monter à une altitude minimale de croisière de 2 500 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl). À cause de la température ambiante élevée et de la traînée supplémentaire générée par les canoës arrimés aux flotteurs de l'aéronef, le pilote a stabilisé l'appareil à 1 700 pieds asl, soit 700 pieds au-dessus du sol (agl) et réglé le moteur à un régime de croisière normal de 28 pouces de pression d'admission et de 1 800 tours par minute. À ce régime, la température du moteur était normale, le réchauffage du carburateur se situait dans la plage jaune, et aucune perte d'altitude n'a été notée. Le pilote avait choisi une altitude de croisière moins élevée de façon à ne pas prolonger l'utilisation du régime de montée et risquer de faire surchauffer le moteur; c'est à cette altitude que le moteur a subi une perte de puissance. Le plafond pratique du DHC-2 Mk 1 Beaver équipé de flotteurs est de 15 750 pieds asl. Le transport d'une charge externe augmente la traînée aérodynamique en vol et nuit aux performances de l'aéronef.

---

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en HAC (temps universel coordonné [UTC] moins cinq heures), sauf indication contraire.

Le paragraphe 3.14.1 du manuel d'exploitation de la compagnie interdit le transport de passagers lorsqu'il y a des charges externes, à moins que cette pratique ne soit autorisée dans le certificat de type ou encore dans le certificat de type supplémentaire (CTS). Le certificat de type du DHC-2 Beaver contient des directives et des restrictions concernant le transport de charges externes, mais il n'autorise pas le transport de passagers s'il y a des charges externes. La compagnie n'était pas titulaire d'un CTS pour le DHC-2 Beaver. Aucun document n'a été trouvé indiquant qu'une exemption au paragraphe 3.14.1 du manuel d'exploitation de la compagnie avait été approuvée ou était en vigueur. À notre connaissance, aucun CTS n'autorise ce type d'aéronef à transporter deux canoës en charge externe.

L'article 703.25 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) interdit le transport de charges externes s'il y a des passagers à bord, à moins que cette pratique ne soit autorisée par le certificat de type de l'aéronef ou par un CTS. Il existe cependant une exemption à l'article 713.25 du RAC publiée dans la *Circulaire d'information de l'Aviation commerciale et d'affaires* 0209 (CIACA 0209, antérieurement CIACA 0152R - voir l'annexe A). À la suite de plusieurs démarches prises par l'industrie, Transports Canada a émis une exemption pour permettre aux exploitants d'hydravions de transporter des passagers et une charge externe sans ces restrictions.

La CIACA 0209 est composée de deux documents, la circulaire d'information et l'exemption à l'article 703.25 du RAC. La circulaire d'information précise que :

Cette exemption permettra aux exploitants de transporter des passagers et une charge externe, sans qu'une telle opération soit autorisée aux termes d'un certificat de type ou d'un certificat de type supplémentaire (CTS), sous réserve de certaines conditions.

La partie décrivant l'objet et l'application de l'exemption à l'article 703.25 du RAC précise que :

Cette exemption vise à permettre aux exploitants aériens canadiens d'utiliser leurs avions avec flotteurs pour transporter des charges externes sans qu'une telle opération ne soit autorisée aux termes du certificat de type ou du certificat de type supplémentaire.

En vertu de la CIACA 0209, les exploitants doivent satisfaire à certaines conditions s'ils souhaitent se prévaloir de cette exemption, et le manuel d'exploitation de la compagnie doit être modifié de façon à indiquer que l'exploitant assure le transport de charges externes conformément aux conditions de l'exemption. D'après l'examen des documents fournis par la compagnie et Transports Canada, aucune des conditions de la CIACA 0209 était remplie.

Des entrevues réalisées avec plusieurs des inspecteurs de Transports Canada de la région des Prairies et du Nord ainsi que de la région de l'Ontario ont révélé que les interprétations concernant l'application de l'exemption (CIACA 0209) variaient de façon substantielle. Plus précisément, il y avait confusion au moment de déterminer dans quel cas le transport de charges externes était régi par le certificat de type et dans quel cas il relevait des conditions énoncées dans la CIACA 0209. Les inspecteurs ont exprimé des préoccupations voulant que la CIACA 0209 ne contenait aucune limites de poids, de quantité et de dimension applicables aux charges, permettant aux exploitants de transporter des charges externes volumineuses et non aérodynamiques pouvant excéder les performances de l'aéronef.

À leur avis, les énoncés ambigus de la CIACA 0209 rendent son application difficile, et il serait déraisonnable de s'attendre à ce que les exploitants interprètent l'exemption et son application de façon uniforme dans ces circonstances.

L'enquête a montré que la plupart des cadres de la compagnie et le commandant de bord avaient une connaissance et une compréhension limitées du règlement en vigueur régissant le transport des charges externes. Le transport de charges externes et de passagers était pratique courante au sein de la compagnie, et le pilote avait déjà effectué ce type de vol dans le passé. Une des exigences de la CIACA 0209 est que la compagnie donne une formation officielle et dûment documentée sur le transport des charges externes. La compagnie avait offert une formation partielle, mais cette formation n'était ni officielle ni documentée. L'information sur la formation qui figurait dans le manuel de vol de la compagnie et dans le programme de formation était incomplète et ne respectait pas les pratiques d'exploitation normales de la compagnie ni les exigences du RAC.

La CIACA 0209 ne permet pas aux exploitants d'excéder les performances possibles de leurs aéronefs. Lors du transport de passagers et de charges externes, elle exige que la masse maximale homologuée au décollage de l'aéronef soit réduite d'un poids équivalent à deux fois la masse de la charge externe. En ce qui concerne l'aéronef en question, le pilote était conscient que la charge externe et la température externe élevée auraient un effet sur les performances de l'appareil; c'est pourquoi il avait limité la charge de façon approximative. Les calculs ont montré qu'au moment du décollage, la masse de l'aéronef était inférieure de 350 à 400 livres à sa masse maximale homologuée au décollage de 5 090 livres.

L'épave a été examinée environ une semaine après l'accident. Comme la première indication d'une anomalie correspondait à l'illumination du voyant lumineux de pression de carburant, un examen minutieux du circuit de carburant a été fait. Le circuit de carburant du DHC Beaver repose sur un système d'alimentation par pompe dans lequel la pompe carburant entraînée par le moteur aspire le carburant des réservoirs ventraux. Du fait que l'aéronef était resté sur le dos après l'accident, la plupart du carburant s'était écoulé ou évaporé. Le carburant récupéré ne contenait ni eau ni impuretés. Les filtres du moteur et du circuit de carburant ont été extraits et sont apparus propres et libres de toute obstruction lors de l'examen. Les réservoirs et les conduites de carburant étaient aussi libres de toute obstruction par un corps étranger. Le clapet sélecteur de réservoirs fonctionnait normalement et indiquait que le réservoir avant avait été sélectionné.

L'examen du circuit de carburant a révélé deux anomalies. Première anomalie : un des deux clapets anti-retour du circuit de carburant (voir la figure 1). Les clapets anti-retour portaient le même numéro (525 GG 1/2 D), mais un seul portait la référence d'origine du fabricant (réf. 3-744-75). Le clapet ne portant pas de référence d'origine du fabricant semblait d'un modèle différent. La trappe à battants intérieure de ce clapet était munie d'un ressort de rappel plus rigide, et la trappe à battants touchait la paroi interne du clapet, ce qui ne lui permettait pas de s'ouvrir complètement. Ce clapet anti-retour était installé sur la conduite de carburant principale entre les conduites d'entrée et de sortie reliées à la pompe à main.

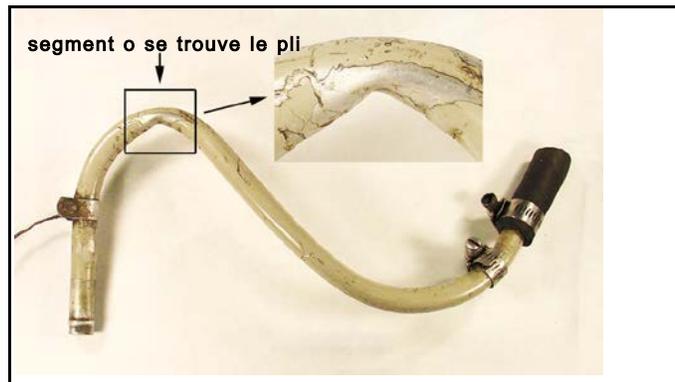
Les deux clapets ont été soumis à des tests dans l'unité de production du fabricant à Irvine (Californie). Le débit minimal requis pour le clapet 3-744-75 est de 110 centimètres cubes par minute ( $\text{cm}^3/\text{min}$ ) pour un débit de solvant de 5 pouces. Le débit du clapet approuvé 3-744-75 a été évalué à  $132 \text{ cm}^3/\text{min}$ , l'écoulement



commençant à environ 4 pouces de solvant. Le débit du clapet non approuvé a été évalué à 36 cm<sup>3</sup>/min, l'écoulement commençant à 5 pouces de solvant, après une attente de quelques secondes.

Deuxième anomalie : on a décelé un pli important dans un segment de la conduite principale d'alimentation en carburant du moteur (réf. C2P1017), qui est composée d'aluminium et installée directement derrière la soupape régulatrice de la température du refroidisseur d'huile. La soupape contrôle l'écoulement de l'huile dans le refroidisseur. Le pli était situé dans un coude de la conduite et en avait réduit le diamètre de moitié. Du fait que la conduite se trouvait dans une partie protégée du fuselage, le pli ne résulte pas du choc de l'accident à l'étude.

Il semblerait que le pli soit attribuable à des dommages non mentionnés lors d'une intervention de maintenance effectuée à une date qui n'a pas été déterminée (voir la figure 2).



L'aéronef n'était pas muni d'une pompe à carburant électrique d'appoint (facultative). La pompe carburant entraînée par le moteur a été déposée, puis soumise à un essai de débit dans une installation de révision de moteurs; la pression de refoulement de la pompe était inférieure à la normale. Il ne semble pas que cette basse pression ait causé la perte de puissance du moteur; cependant, une pression de refoulement trop basse aurait réduit l'aspiration dans la conduite principale d'alimentation du moteur. L'exploitant a indiqué que, plus tôt au cours de la saison, le manomètre de carburant de l'aéronef avait donné une lecture élevée et que la poignée de la pompe à main s'était déplacée par elle-même de bas en haut. L'exploitant a réduit la pression de la pompe, ce qui a semblé avoir réglé le problème de la poignée.

Au cours de l'hiver 2001-2002, l'avion a fait l'objet d'une inspection détaillée aux 800 heures. Il totalisait alors 19 705,8 heures de vol cellule. L'inspection a été terminée, avec signature à l'appui, le 1<sup>er</sup> mai 2002. Au cours de l'inspection, un circuit d'amorçage carburant, situé à proximité du pli de la conduite principale d'alimentation en carburant du moteur, a été remplacé et les flotteurs EDO 4580, réinstallés. L'aéronef a été inspecté de nouveau le 24 juin 2002, quatre jours avant l'accident, dans le cadre d'une inspection préventive aux 100 heures. Au cours de cette inspection, les pompes carburant ont été vidées et les filtres, nettoyés. La trousse de survie a été inspectée et approuvée, puis la radiobalise de repérage d'urgence (ELT) a été homologuée de nouveau. Rien ne mentionnait le remplacement des clapets anti-retour de la conduite de carburant.

Après l'accident, le pilote n'a pu localiser l'ELT dans l'aéronef. L'examen de l'épave a révélé que les sangles du support de fixation de l'ELT étaient repliées et aplaties contre le plateau de montage. Le plateau de montage et les sangles se trouvaient dans une partie protégée du fuselage et n'auraient pas dû être endommagés par l'impact. La compagnie n'a pu expliquer ni pourquoi, ni quand l'ELT avait été retirée de l'aéronef, mais a indiqué que l'aplatissement des sangles du plateau de montage aurait pu survenir lors du remplacement des câbles de la gouverne de profondeur au cours de l'inspection aux 800 heures.

L'alinéa 605.39(2)b) du RAC permet qu'un aéronef soit exploité sans ELT en état de service à bord pour une période maximale de 30 jours si certaines conditions sont respectées. Une des conditions entre autres est que l'exploitant doit afficher, « sur une plaque bien en vue dans le poste de pilotage, [pour la période durant laquelle l'ELT est enlevée de l'aéronef,] un avis indiquant que l'ELT a été enlevée et précisant la date de son

enlèvement ». Il n'y avait aucune inscription au carnet de vol indiquant que l'ELT avait été enlevée de l'aéronef, et aucune afficheuse n'indiquait que l'aéronef était exploité sans ELT.

Le manuel d'exploitation de la compagnie ne précise pas quels articles sont couverts par la formation requise sur l'équipement d'urgence, particulièrement en ce qui concerne l'accès à l'ELT et son utilisation en cas d'urgence.

## *Analyse*

Le pilote a indiqué qu'avant qu'il n'effectue l'avitaillement en carburant du réservoir central, celui-ci contenait une quantité minimale inconnue de carburant. En tenant compte du fait que le pilote a ajouté un minimum de 50 litres de carburant (13,25 gallons US) avant le vol, et que la durée du vol avant la perte de puissance du moteur a été d'environ 18 minutes, les calculs effectués montrent que le moteur aurait dû brûler au moins 44 gallons US à l'heure pour épuiser le réservoir central. Étant donné que le taux de combustion de carburant moyen lors des étapes des deux premiers vols de la journée était près du taux de 25 gallons US à l'heure indiqué dans le manuel d'exploitation de l'aéronef, il est peu probable que le taux de combustion du carburant se soit élevé à 44 gallons US à l'heure. Par conséquent, l'apparition du voyant lumineux de pression de carburant et la perte subséquente de puissance ne sont pas attribuables à un manque de carburant dans le réservoir central.

Les deux seules anomalies relevées dans le circuit d'alimentation en carburant pouvant expliquer la perte de puissance du moteur correspondent à un écoulement limité d'un clapet anti-retour de la conduite de carburant menant à la pompe à main ainsi qu'à un pli dans la conduite principale d'alimentation en carburant du moteur. Comme le carburant peut aussi être aspiré par les clapets anti-retour situés à l'intérieur de la pompe, ce qui lui permet de parvenir au moteur par un circuit supplémentaire, l'écoulement limité du clapet anti-retour à la pompe à main ne provoquerait probablement pas une perte de puissance du moteur. Cependant, un tel circuit entraînerait des pertes de conduites supplémentaires causées par la circulation accrue et les clapets anti-retour. Le problème antérieur observé lorsque la poignée de la pompe à main se déplaçait de haut en bas indiquait que l'écoulement par le clapet anti-retour était réduit au point où le carburant se trouvait aspiré par la pompe à main pour pallier la défaillance du clapet. Lorsque la pression de la pompe à carburant a diminué, l'écoulement du carburant par le clapet anti-retour s'est probablement trouvé réduit au point où il n'était plus nécessaire que le carburant passe par la pompe à main.

La conduite principale de carburant se trouvait dans un compartiment de la cellule juste derrière la cloison pare-feu, derrière la soupape régulatrice de la température du refroidisseur d'huile. Comme le refroidisseur d'huile devait fonctionner à pleine capacité pour dissiper la chaleur de l'huile réacteur, cette partie du compartiment a été soumise à des températures élevées durant le vol. Par conséquent, la température de la conduite de carburant et du carburant qui y circulait a augmenté. Le pli de la conduite aurait réduit l'écoulement du carburant, provoquant une chute de pression du carburant localisée au point le plus étroit (effet Venturi).

Étant donné l'emplacement des réservoirs de carburant, la force de la charge présente dans le réservoir et devant évacuer le carburant vers l'avant est minimale. De plus, le degré d'aspiration à l'intérieur de la conduite était plus bas que la normale, à la suite de l'ajustement effectué sur la pompe carburant entraînée par le moteur. Vu que le niveau du réservoir baissait et que la température de la conduite de carburant augmentait, il est probable qu'un bouchon de vapeur s'est formé. Le point d'ébullition du carburant à l'endroit du pli aurait été abaissé par la chute de pression provoquée par l'effet Venturi. Le pli, situé à un coude de la conduite, aurait aussi causé une turbulence du carburant à l'endroit où, en aval du coude, l'écoulement de carburant se serait éloigné de la paroi interne de la conduite, toujours en aval du pli. Le carburant qui passait par cette région de

basse pression a été chauffé par l'air dissipé par le refroidisseur d'huile et a probablement atteint une température suffisante pour s'évaporer.

Lors de l'évaporation du carburant, la pompe entraînée par le moteur aurait finalement cavité, provoquant l'apparition du voyant lumineux de pression carburant et la perte de puissance du moteur. La pompe à main a dû être inutile parce qu'elle était placée en aval du bouchon de vapeur et se serait rapidement désamorcée. Le fait de passer sur le réservoir avant aurait d'abord eu peu d'effet sur le fonctionnement du moteur, car le carburant n'aurait pas pu être aspiré du réservoir, avant que le bouchon de vapeur ait disparu et que la pompe entraînée par le moteur ou la pompe à main se réamorçe. Le ressort de rappel du clapet anti-retour de la conduite de carburant, plus rigide que d'ordinaire, pourrait aussi avoir retardé le réamorçage des pompes.

L'enquête n'a pas permis d'établir quand ni comment le pli de la conduite de carburant s'est produit. Étant donné la profondeur du pli, il est peu probable que l'avion ait été exploité longtemps dans cet état car, avec un problème semblable, la perte de puissance ne pouvait se manifester bien longtemps après.

Les performances de l'aéronef ont été diminuées par la température extérieure élevée et la traînée générée par les deux canoës. La pilote, à cause de la diminution des performances et de son inquiétude au sujet de la température de fonctionnement du moteur, a dû stabiliser l'appareil à une altitude moins élevée que celle de croisière habituelle. Ces circonstances ont réduit tant les possibilités de réussir un atterrissage forcé que le temps disponible pour repartir le moteur.

L'information contenue dans la CIACA 0209 et celle du document d'exemption à l'article 703.25 du RAC sont contradictoires ou, à tout le moins, ambiguës. L'objectif de la CIACA 0209 mentionne que le certificat de type ou encore le certificat de type supplémentaire n'est pas requis pour transporter à la fois des passagers et une charge externe. L'énoncé concernant l'objectif et l'application du document d'exemption à l'article 703.25 du RAC mentionne aussi que le certificat de type ou le certificat de type supplémentaire n'est pas requis pour le transport de charges externes, mais ne fait aucune référence au transport de passagers. Le document d'exemption précise également que, si l'exploitant possède déjà un certificat de type ou un certificat de type supplémentaire lui permettant de transporter des charges externes, l'exemption ne s'applique pas. Les énoncés ambigus et les différentes interprétations données par les inspecteurs de Transports Canada peuvent contribuer à ce qu'un exploitant ne comprenne pas correctement les exigences et l'application du document.

L'exemption à l'article 703.25 du RAC ne s'appliquait pas au de Havilland Beaver, car le transport des charges externes sur les aéronefs Beaver est régi par le libellé du certificat de type. Les employés de la compagnie croyaient que l'exemption s'appliquait à leurs activités, mais ils n'avaient pas modifié leur manuel d'exploitation pour y inclure les exigences de la CIACA 0209 qui ne leur permettaient pas d'en tirer profit. Puisque la compagnie transportait couramment des charges externes et des passagers, le pilote croyait qu'il s'agissait d'une pratique acceptable et qu'il devait s'y conformer.

Vu que la CIACA 0209 ne fait pas mention des limites de quantité et de dimension, il n'existe aucun règlement pouvant empêcher un exploitant d'essayer de transporter des charges externes volumineuses et non aérodynamiques supérieures aux performances de l'aéronef.

### *Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs*

1. La conduite principale d'alimentation en carburant du moteur a été endommagée à une date qu'a n'a pas été déterminée et elle présentait un pli avant l'accident, ce qui a réduit l'écoulement du carburant.

2. Les dommages à la conduite de carburant n'ont pas été décelés lors des inspections de maintenance préventive de l'aéronef, et un problème pouvant entraîner de graves conséquences est passé inaperçu.
3. La partie de la conduite présentant le pli se trouvait dans une zone chaude, derrière le refroidisseur d'huile du moteur, ce qui a probablement causé un bouchon de vapeur qui a ensuite provoqué la perte de puissance du moteur.
4. L'aéronef était équipé d'un clapet anti-retour non approuvé dont les caractéristiques d'écoulement ne répondaient pas aux exigences du fabricant. Ce clapet réduisait l'alimentation en carburant; de plus, il était pourvu d'un ressort de rappel plus rigide que d'ordinaire qui aurait pu retarder le redémarrage du moteur si le réservoir de carburant avait été épuisé.
5. La charge de l'aéronef et les conditions météorologiques ont limité l'altitude de croisière du vol, ce qui a réduit les chances de réussite d'un atterrissage forcé et le temps disponible pour redémarrer le moteur.

## *Faits établis quant aux risques*

1. La *Circulaire d'information de l'Aviation commerciale et d'affaires* (CIACA) 0209 ne précise pas de limite pour le transport des charges externes. Il y a toujours un risque que les exploitants essaient de transporter d'importantes charges externes non aérodynamiques supérieures aux performances de l'aéronef.
2. Les aéronefs qui bénéficient d'une exemption à l'article 703.25 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) sont assujettis à moins de restrictions pour le transport de charges externes que les aéronefs qui n'en disposent pas. Les aéronefs exemptés courent plus de risques que ceux qui n'ont pas droit à l'exemption.
3. L'avion accidenté a été repéré en peu de temps, mais l'absence de radiobalise de repérage d'urgence (ELT) a diminué les chances des occupants de bénéficier d'une aide rapide.
4. La compagnie aérienne exploitait ses aéronefs comme si elle bénéficiait d'une exemption à l'article 703.25 du RAC; par conséquent, le pilote croyait que son avion était autorisé à transporter la charge qui a réduit les performances de l'avion.
5. L'avion n'était pas équipé d'une pompe à carburant d'appoint (facultative). L'utilisation d'une pompe d'appoint aurait pu empêcher le bouchon de vapeur ou aurait pu l'éliminer.

## *Autres faits établis*

1. Le libellé de l'exemption à l'article 703.25 du RAC est ambigu. Si l'information n'est pas clarifiée et quantifiée, il est probable que l'industrie et Transports Canada continueront de mal interpréter son application et son objectif.
2. Avant d'entreprendre le vol, le pilote ne savait pas que la radiobalise de repérage d'urgence (ELT) n'était pas dans l'avion et il n'a pas remarqué son absence.

## *Mesures de sécurité*

L'examen et la mise à l'essai des clapets anti-retour de la conduite de carburant ont révélé qu'un des clapets ne répondait pas aux caractéristiques d'écoulement précisées par le fabricant de la pièce d'origine; de ce fait, il n'était pas conforme. Transports Canada a envoyé une lettre au constructeur de la cellule pour lui demander son point de vue sur ce danger potentiel et savoir quelles mesures correctrices allaient être prises. Le service de navigabilité du constructeur de l'aéronef a été mis au courant du problème posé par la non-conformité du clapet anti-retour de la conduite de carburant et examine la situation.

Transports Canada a également créé un groupe de travail interne qui est chargé d'examiner les questions concernant le transport des charges externes.

*Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 21 mai 2003.*

*Visitez le site Web du BST ([www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)) pour plus d'information sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes.*

## Annexe A – CBAAC 0152R

### CIRCULAIRE D'INFORMATION DE L'AVIATION COMMERCIALE ET D'AFFAIRES

N° 0152R  
2000.05.05

#### Transport de passagers et de charges externes

#### OBJET

La présente *Circulaire d'information de l'Aviation commerciale et d'affaires* (CIACA) vise à informer les exploitants d'avions avec flotteur de l'exemption de l'application de l'article 703.25 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC). Cette exemption permettra aux exploitants de transporter des passagers et une charge externe, sans qu'une telle opération soit autorisée aux termes d'un certificat de type ou d'un certificat de type supplémentaire (CTS), sous réserve de certaines conditions.

La présente CIACA remplace la CIACA 0152 datée du 1999.03.02. Elle reflète le changement apporté aux procédures et aux pratiques recommandées relatives au transport d'une charge externe, ainsi que le changement apporté à la date d'échéance mentionnée à la page deux de l'exemption.

#### RÉFÉRENCES

Article 703.25 du RAC (*Transport d'une charge externe*)

#### DISCUSSION

L'article 703.25 du RAC permet le transport d'une charge externe avec des passagers à bord seulement si cette opération est autorisée aux termes d'un certificat de type ou d'un CTS. À la suite de plusieurs démarches prises par l'industrie, l'Aviation civile de Transports Canada a émis une exemption pour permettre aux exploitants d'hydravions de transporter des passagers et une charge externe sans ces restrictions. L'exemption contient des conditions auxquelles les exploitants doivent satisfaire et de la documentation afin de les aider à respecter ces conditions. (Prière de noter que des changements ont été apportés aux procédures et aux pratiques recommandées de la CIACA précédente.)

#### MESURES

Les exploitants qui désirent utiliser cette exemption doivent satisfaire à toutes les conditions et modifier le manuel d'exploitation de la compagnie.

Le directeur,  
Aviation commerciale et d'affaires  
M.R. Preuss

*Les Circulaires d'information de l'Aviation commerciale et d'affaires (CIACA) visent à fournir de l'information et des directives concernant les questions opérationnelles. Une CIACA peut servir à décrire un moyen acceptable, mais non le seul, de se conformer à la réglementation existante. Cependant, en soi, une CIACA ne peut modifier ou créer une exigence réglementaire, ni peut-elle autoriser de changements ou des dérogations aux exigences réglementaires.*