

Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

**RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ACCIDENT AÉRONAUTIQUE**  
**A98P0194**



**PERTE DE MAÎTRISE ET COLLISION AVEC UN PLAN D'EAU**

**AIR RAINBOW MIDCOAST (444316 B.C. LTD)**

**DE HAVILLAND DHC-2 MKI C-GCZA**

**ÎLE SATURNA (COLOMBIE-BRITANNIQUE)**

**LE 15 JUILLET 1998**

**Canada**

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

## Rapport d'enquête sur un accident aéronautique

### Perte de maîtrise et collision avec un plan d'eau

Air Rainbow Midcoast (444316 B.C. Ltd.)  
de Havilland DHC-2 MKI C-GCZA  
Île Saturna (Colombie-Britannique)  
Le 15 juillet 1998

### Rapport numéro A98P0194

#### *Sommaire*

Le de Havilland DHC-2 Beaver sur flotteurs immatriculé C-GCZA (numéro de série 1667) avait décollé de Campbell River (Colombie-Britannique) et volait vers Renton (Washington), selon les règles de vol à vue, avec à son bord le pilote et quatre passagers. Il suivait un autre DHC-2 Beaver (le C-GCYX) d'Air Rainbow qui volait également vers Renton selon un itinéraire identique. Pendant le vol, le pilote du C-GCZA s'est rapproché du C-GCYX. Il s'est placé à quelque 45 degrés par rapport à l'aile du C-GCYX (l'appareil de tête) et à environ 500 pieds derrière lui. Lorsque les deux appareils ont approché de Samuel Island, les conditions météorologiques se sont détériorées à un point tel que les pilotes ont décidé d'amerrir et d'attendre que la météo s'améliore. L'appareil de tête a améri en premier et, presque immédiatement après, le pilote de cet appareil a signalé à l'autre pilote que le ciel était dégagé vers l'avant et qu'ils n'avaient qu'à remettre les gaz pour poursuivre leur vol.

À 10 h 7, heure avancée du Pacifique, pendant la remise des gaz, le pilote du C-GCZA a perdu la maîtrise de son appareil qui a décroché et s'est écrasé en piqué prononcé, l'aile gauche basse. Après l'impact, l'appareil est resté à l'horizontale. Le pilote a ouvert les issues de secours, distribué les gilets de sauvetage et a fait sortir les passagers; peu après, l'appareil est passé sur le dos. Lorsque le pilote du C-GCYX a perdu le contact radio avec le C-GCZA, il a rebroussé chemin afin de repérer la position du C-GCZA et la signaler. Il a ensuite récupéré les occupants de l'appareil accidenté et les a amenés jusqu'à la rive de l'île Mayne (baie de Bennet) non loin de là. L'avion a été lourdement endommagé, mais personne n'a été blessé.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

L'appareil accidenté appartenait à Air Rainbow Midcoast Inc. qui est une entreprise privée exploitant selon les règles de vol à vue (VFR) de jour des monomoteurs sur flotteurs à partir de deux bases. La base principale est à Campbell River et il y a une base secondaire à Port McNeill. Au moment de l'accident, cette entreprise fournissait sur une base annuelle des services généraux d'affrètement et elle desservait à forfait des destinations côtières et intérieures. Elle concentrait ses activités dans les industries forestière, poissonnière et touristique des régions côtières. Elle assurait ces services en vertu de la partie 703 (« Taxi aérien ») du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC).

Le jour de l'accident, les deux appareils de l'entreprise transportaient un groupe de neuf passagers entre Port McNeill et Renton, avec une escale à Campbell River. Les passagers et le fret avaient été répartis entre les deux appareils, et les pilotes avaient décidé de poursuivre la route ensemble pour l'étape finale du vol entre Campbell River et Renton. Le C-GCYX était l'appareil de tête parce que son pilote connaissait mieux la route. Le vol n'était pas un vol en formation officiel, et les deux appareils devaient être pilotés de façon indépendante.

Vers 7 h<sup>1</sup>, les deux pilotes ont vérifié les conditions météorologiques locales et en route avec la station d'information de vol (FSS) de Campbell River; ils ont reçu des exposés météorologiques distincts et ont déposé chacun leur plan de vol. Le départ avait d'abord été retardé parce que la météo n'était pas favorable pour le vol VFR dans la région de Nanaimo et de Victoria (Colombie-Britannique), mais, en se basant sur les prévisions météorologiques, les pilotes ont établi que la météo s'améliorerait vers 10 h; ils ont donc pris des mesures pour partir de Campbell River de façon à arriver une fois que la météo se serait améliorée.

Vers 8 h 33, le C-GCYX a décollé de Campbell River. Le C-GCZA a décollé environ trois minutes plus tard; le vol devait durer deux heures et demie. Les deux appareils se sont dirigés vers le sud et ont survolé la région terminale de Comox à environ 1 500 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl), après quoi ils sont descendus à environ 800 pieds asl et ont contourné la rive ouest des îles Hornby, Gabriola, Valdes et Galiano (Colombie-Britannique). Pendant le vol, les deux appareils descendaient plus bas pour rester hors des nuages. Une fois au-dessous de 700 pieds asl, ils se sont trouvés dans un espace aérien non contrôlé; c'est alors que le pilote de l'appareil accidenté s'est rapproché de l'appareil de tête en se plaçant à environ 500 pieds derrière lui.

Les vols se sont déroulés sans incident jusqu'à ce que les deux appareils approchent de Samuel Island. Les deux pilotes ont alors remarqué que les conditions météorologiques en avant étaient défavorables au vol VFR. Ils ont décidé d'effectuer un amerrissage de précaution et d'attendre que la météo s'améliore. Le pilote de l'appareil de tête a amerri en premier, puis il a décélééré; cependant, presque immédiatement après avoir amerri, il a remis les gaz, il a accéléré puis il a décollé de nouveau.

---

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

Lorsque l'appareil de tête a décollé, le C-GCZA se trouvait à environ 20 pieds au-dessus de l'eau, environ 300 à 400 pieds à gauche, très proche derrière lui. Le pilote du C-GCZA a interrompu sa manoeuvre d'amerrissage et a remis les gaz en affichant une pression d'admission d'environ 27 pouces, atteignant une vitesse de montée initiale d'environ 80 mi/h. Au moment de la remise des gaz, les volets étaient braqués de 15 à 20 degrés. Pendant la montée, l'appareil a amorcé un lacet intempestif de 10 à 15 degrés vers la gauche, et le pilote a mis du pied pour corriger, ce qui a provoqué un brusque lacet de l'appareil vers la droite. Le nez de l'appareil s'est affaissé, et l'avion a plongé en piqué prononcé et a heurté la surface de l'eau, l'aile gauche basse.

Avant d'entreprendre un vol VFR, les pilotes doivent s'assurer que les conditions météorologiques actuelles et prévues (si elles sont disponibles) qui prévalent le long de la route et à l'aérodrome de destination sont telles que le vol puisse s'effectuer conformément aux règles de vol à vue et dans des conditions météorologiques de vol à vue (VMC). Dans la région où a eu lieu l'accident, les vols étaient effectués dans un espace aérien non contrôlé, à moins de 1 000 pieds au-dessus du sol (agl). L'article 602.115 du RAC précise que, dans de telles conditions, l'appareil doit être piloté à vue hors des nuages, et la visibilité en vol ne doit pas être inférieure à deux milles terrestres (sm).

Le jour de l'accident, les prévisions d'aérodrome terminus pour Nanaimo étaient les suivantes : nuages épars à 500 pieds, couche de nuages fragmentés à 1 500 pieds et visibilité de 6 sm dans de la pluie faible et de la brume. Des conditions temporaires étaient prévues entre 8 h et 11 h : plafond de nuages fragmentés à 500 pieds et visibilité de 3 sm dans de la pluie faible et de la brume. Les prévisions d'aérodrome terminus pour Victoria étaient les suivantes : nuages épars à 1 000 pieds agl, plafond de nuages fragmentés à 3 000 pieds et visibilité de 6 sm. Ces prévisions mentionnaient également des conditions temporaires entre 6 h et 9 h : couche de nuages fragmentés à 600 pieds et visibilité de 2 sm dans des averses de pluie faible et de la brume.

Pendant que les deux appareils d'Air Rainbow étaient en approche de Nanaimo, un hélicoptère qui volait vers l'ouest a signalé par radio que, dans la région de Ladysmith (au sud de Nanaimo et à l'ouest des îles du Golfe), le plafond se trouvait entre 400 et 500 pieds asl. Près de Samuel Island, du côté est des îles du Golfe et dans la région où les pilotes ont décidé d'amerrir en attendant que la météo s'améliore, les pilotes ont signalé que le plafond bas avait chuté à environ 200 pieds asl et que la visibilité était de 0,5 à 1 sm dans le brouillard et la brume.

Le RAC stipule que, sauf au décollage et à l'atterrissage, un appareil volant dans des conditions VFR de jour dans un espace aérien non contrôlé doit demeurer à au moins 300 pieds au-dessus de l'obstacle le plus élevé situé à une distance de 300 pieds ou moins de la route.

À l'occasion, les pilotes d'appareils volant vers la même destination peuvent décider de voyager ensemble; le pilote de l'appareil de tête fournit alors à l'avance aux pilotes des autres appareils des renseignements sur les conditions météorologiques en route. La coordination entre les appareils est généralement assurée par radio sur une fréquence discrète. Habituellement, l'espacement entre les appareils est d'environ cinq milles, sans quoi les pilotes des appareils qui suivent ne bénéficient pas des bulletins météorologiques qui leur sont transmis par l'appareil de tête. Le pilote de l'appareil accidenté a commencé à voler à environ quatre milles derrière

l'appareil de tête, puis il s'est rapproché de lui au point que les manoeuvres de l'appareil de tête ont pu avoir un effet sur les siennes. Ni le RAC ni la *Publication d'information aéronautique* (A.I.P. Canada) ne donnent de directives sur l'espacement minimal permis entre des appareils effectuant des vols VFR de façon indépendante. Transports Canada s'attend à ce que les exploitants d'aéronefs élaborent un plan structuré pour toutes les procédures approuvées par les entreprises; Transports Canada approuve ensuite ce plan qui est alors inséré dans le manuel d'exploitation de la compagnie. Au moment de l'accident, aucun plan de ce genre ne figurait dans le manuel d'exploitation de la compagnie. Par la suite, la compagnie a élaboré des consignes pertinentes pour ses pilotes.

L'appareil accidenté avaient subi des modifications visant à faire passer sa masse maximale autorisée au décollage de 5 090 à 5 370 livres, en vertu du certificat de type supplémentaire numéro SA4025NM. En gros, ces modifications comportaient le renforcement de l'extrados et de l'intrados du longeron arrière du stabilisateur et des ferrures du longeron avant. Lorsque la masse maximale autorisée au décollage est de 5 370 livres, la meilleure vitesse de montée est réduite de 80 pieds par minute au niveau de la mer; dans les autres cas, les modifications ne changent rien aux performances de l'appareil. Ces modifications placent la limite arrière du centre de gravité à 6,1 pouces en arrière du point de référence. La masse de l'appareil accidenté consignée au décollage de Campbell River était de 4 824 livres, dont 300 livres de bagages chargés dans la rangée arrière de sièges et 480 livres de carburant réparti entre les réservoirs avant, central et arrière. Les calculs de masse et centrage effectués par l'entreprise, pour le moment où est survenu l'accident, indiquent que l'appareil avait une masse de 4 687,8 livres et que son centre de gravité était situé à 5,64 pouces en arrière du point de référence. D'après ces calculs, au moment de l'accident, la masse de l'appareil et la répartition de la charge se trouvaient dans les limites prescrites. Le centre de gravité se situait dans la partie arrière du domaine de vol approuvé.

D'après le manuel de vol de l'avion, la pleine puissance de décollage (pression d'admission de 36,5 pouces) doit être appliquée pour remettre les gaz. Le pilote de l'appareil accidenté a affiché une pression d'admission d'environ 27 pouces pour faire la remise des gaz.

Le DHC-2 a été conçu et certifié conformément aux *British Civil Airworthiness Requirements*, publiées en 1945. À l'époque, en vertu de la politique du British Air Registration Board, les tests de conformité n'avaient besoin d'être effectués qu'aux points nécessaires dans chaque plage pour que des déductions fiables soient faites concernant le comportement de l'appareil dans le reste de la plage.

Les exigences de certification particulières relatives aux caractéristiques de décrochage mentionnent entre autres que si le décrochage survient pendant un vol rectiligne, il ne devrait y avoir tendance ni au basculement latéral brusque ni à la vrille, et l'appareil devrait donner un avertissement clair de décrochage, par des vibrations ou d'autres indications, pendant son vol rectiligne ou en virage.

Le DHC-2 n'est pas équipé d'un avertisseur de décrochage (sonore ou visuel) et l'imminence d'un décrochage est signalée par des « vibrations » ou par une autre indication aérodynamique.

L'Aeronautical Testing Service Inc. (ATS), basée à Washington, est une entreprise de consultation et de fabrication en aéronautique oeuvrant principalement dans la conception, l'élaboration et la mise en oeuvre de modifications d'aéronefs de l'aviation générale. Selon la documentation de l'entreprise, l'ATS a été créée pour améliorer la sécurité et les performances des aéronefs de l'aviation générale grâce à la conception et à la fabrication de générateurs de tourbillons pour divers aéronefs de l'aviation générale et pour des avions agricoles. L'ATS a effectué des essais en vol sur un DHC-2 MK I non modifié dans le cadre du processus de conception d'un générateur de tourbillons pour ce type d'aéronef. Les essais visaient à évaluer les caractéristiques de décrochage, les avertissements de décrochage et la maîtrise des décrochages dans une vaste gamme de configurations de masse et centrage à l'origine non exigées spécifiquement en vertu des *British Civil Airworthiness Requirements*.

Le rapport sur ces essais en vol indique qu'avec un centrage avant, les caractéristiques de décrochage de l'appareil se sont avérées acceptables. Cependant, avec un centrage arrière et avec moteur, des départs en décrochage avec roulis de 60 degrés, lacet de 30 à 40 degrés et tangage de 30 degrés ont souvent eu lieu pendant ces essais en vol. Avec les volets en position de montée, de décollage et d'atterrissage, le rapport sur les essais en vol de l'ATS indique que les ailerons et le gouvernail de direction ont été efficaces jusqu'à ce que l'avion décroche, mais qu'ils n'ont pu aider à maîtriser le roulis et le lacet brusques après le décrochage. Un déplacement franc de la gouverne de profondeur a été nécessaire pour sortir du décrochage avant que l'appareil ne se mette en vrille. Les pilotes d'essais de la Direction de la certification des aéronefs de Transports Canada et de de Havilland n'ont pas observé les caractéristiques de décrochage brusque décrites par l'ATS et par le pilote de l'avion accidenté. La Direction de la certification des aéronefs de Transports Canada a par la suite signalé qu'elle étudierait le dossier de service et les caractéristiques de décrochage du DHC-2 afin de déterminer si des modifications obligatoires s'imposent.

Le pilote de l'avion accidenté était titulaire d'une licence canadienne de pilote professionnel en état de validité. Il possédait les qualifications nécessaires pour piloter tout avion ou hydravion monomoteur ou multimoteur à basses performances. Il était titulaire d'une qualification de vol aux instruments en état de validité et d'un certificat médical valide. Il totalisait environ 800 heures de vol. Après avoir été embauché par Air Rainbow, il avait suivi le programme de formation initiale au sol de l'entreprise et avait terminé ce programme le 21 mai 1998. Vers la fin du mois de mai 1998, il avait reçu de l'entraînement en vol pendant environ quatre heures sur le DHC-2. En juin 1998, il avait reçu neuf heures additionnelles d'entraînement en vol de reconnaissance de route. Il avait reçu sa formation sur DHC-2 sur un appareil qui n'était pas équipé d'une double commande, ce qui n'était pas exigé par la réglementation. Dans le cadre du programme de formation de l'entreprise, il n'avait pas expérimenté les caractéristiques de décrochage uniques et potentiellement agressives de l'appareil avec un centrage arrière et

l'application de la puissance; Transports Canada n'exige pas ce type de formation. Au moment de l'accident, le pilote totalisait environ 38 heures de vol comme commandant de bord sur DHC- 2.

En 1999, Transports Canada a fait une étude intitulée *Rapport de décrochage-vrille (An Evaluation of Stall / Spin Accidents in Canada)*. Il s'est basé sur les résultats de cette étude pour apporter des modifications à ses plans de formation des pilotes. Les changements au niveau de la formation avaient pour objet d'améliorer la capacité des pilotes à reconnaître un décrochage et mettaient l'accent sur les connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour empêcher un décrochage. Une partie de cette étude reconnaît que, dans son environnement de formation, l'élève-pilote acquiert des connaissances sur la masse et le centrage, mais qu'il n'a pas nécessairement l'occasion d'effectuer des manoeuvres à la masse maximale totale ou presque dans des conditions de vol contrôlé. Transports Canada mentionne que le pilote qui a de l'expérience peut reconnaître plus facilement les changements des caractéristiques de manoeuvre de l'aéronef et peut éviter les conditions de décrochage. Ce type de formation devrait permettre aux pilotes de reconnaître plus facilement les symptômes du décrochage et devrait réduire le nombre d'accidents; l'accent est mis sur la prévention au lieu d'être mis sur la formation aux sorties de décrochage.

## *Analyse*

Les risques inhérents au vol VFR dans des conditions de plafonds bas et de visibilité réduite sont connus et sont atténués, jusqu'à un certain point, par l'établissement d'altitudes minimales de franchissement d'obstacles et d'exigences minimales de visibilité. Dans des conditions minimales, le RAC permet aux pilotes d'effectuer des vols VFR dans un espace aérien non contrôlé et dans les conditions météorologiques minimales suivantes : hauteur limite de franchissement d'obstacles de 300 pieds agl et visibilité de 2 sm; Environnement Canada considère ces conditions météorologiques comme des conditions IFR. Autrement dit, le RAC permet les vols VFR dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) pourvu que l'appareil se trouve dans un espace aérien non contrôlé. Il est permis de douter du degré d'atténuation des risques résultant de cette réglementation.

Dans le cas du présent accident, le vol se déroulait dans les conditions minimales permises pour le vol VFR. Lorsque les conditions météorologiques et d'exploitation se sont détériorées et sont devenues inférieures aux conditions minimales, les pilotes ont décidé d'amerrir et d'attendre que la météo s'améliore.

Il n'existe aucune règle ni aucune directive claires régissant l'exploitation coordonnée de deux vols indépendants. Les pilotes des deux appareils avaient coordonné leurs activités avant le vol et déposé chacun un plan de vol. Ils avaient décollé séparément, laissant un espacement d'environ quatre milles entre les appareils. Lorsqu'ils ont traversé la zone de contrôle de Comox,

le système de contrôle de la circulation aérienne les a traités comme deux vols indépendants. Cependant, le pilote du deuxième appareil s'est rapproché de l'appareil de tête et s'est stabilisé beaucoup plus près de lui qu'il est prescrit pour ce type de vol. En se rapprochant ainsi de l'appareil en tête, le pilote de l'appareil accidenté a réduit ses chances de recevoir des rapports météorologiques en route de la part de l'appareil en tête.

Lorsqu'il a rencontré du mauvais temps, l'appareil de tête s'est posé. Il a décéléré rapidement au toucher. Cette manoeuvre a eu pour effet de réduire davantage l'espacement entre les deux appareils. Immédiatement après avoir amerri, le pilote de l'appareil de tête a décollé de nouveau et a amorcé une montée à pleine puissance. Le pilote de l'appareil accidenté a réagi en amorçant une procédure d'approche interrompue sans mettre pleine puissance; cette procédure n'était pas conforme au manuel de vol de l'avion et son objectif était de tenter d'empêcher son appareil de s'approcher davantage de l'appareil de tête. En suivant l'appareil de tête de trop près, le pilote de l'appareil accidenté a réduit ses chances de fonctionner de façon indépendante et il a mis en jeu la sécurité des passagers des deux appareils. Après cet accident, l'entreprise a publié une directive qui fait état des procédures particulières qui doivent être suivies par ces pilotes lorsque deux appareils ou plus volent ensemble sur la même route.

Pendant la remise des gaz à puissance réduite, il est possible que la vitesse ait diminué à un point tel que l'appareil accidenté est sorti de la plage du vol contrôlé et a décroché. L'appareil n'a donné aucun avertissement clair de décrochage, vibrations ou autres, comme l'exigent les normes de certification de l'appareil. La réaction de l'appareil décrite par le pilote de l'appareil accidenté correspond aux caractéristiques de décrochage signalées par l'ATS dans son rapport sur les essais en vol.

Le pilote de l'appareil accidenté avait reçu la formation exigée par le plan de formation approuvé par Transports Canada. Cependant, il n'avait pas fait l'expérience des caractéristiques de décrochage au moteur de l'appareil, avec un centrage arrière. Lorsque l'appareil a fait un lacet vers la gauche, le pilote a mis du pied pour corriger le lacet intempestif, ce qui s'est avéré inefficace. Lorsque l'appareil a décroché, il a fait un lacet brusque et s'est mis en piqué prononcé.

Les DHC-2 d'Air Rainbow n'étaient pas équipés d'une double commande, ce qui n'était pas obligatoire en vertu de la réglementation. Avec une double commande, on peut donner de l'entraînement aux nouveaux pilotes et leur faire subir des vérifications en vol dans toute la plage du domaine de vol. Sans double commande, les risques sont plus grands si l'entraînement comporte le passage dans certaines parties du domaine de vol où prévalent des conditions de décrochage brusque. Récemment, Transports Canada a modifié les programmes de formation des pilotes pour permettre aux pilotes d'expérimenter davantage les caractéristiques de décrochage dans différentes configurations de masse et centrage. Ces modifications devraient permettre aux pilotes de reconnaître plus facilement les symptômes du décrochage et leur permettre d'éviter les décrochages.



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

1. Lorsque la visibilité a diminué, le pilote de l'appareil accidenté s'est rapproché de l'appareil de tête pour ne pas le perdre de vue. Par conséquent, après le décollage, l'espacement entre les deux appareils a été réduit à un point tel que les manoeuvres de l'appareil de tête ont nui à celles de l'appareil qui se trouvait derrière.
2. L'appareil qui se trouvait derrière l'appareil de tête a décroché alors que le pilote tentait de remettre les gaz en appliquant une puissance inférieure à la puissance requise.
3. Le pilote n'a reçu aucun avertissement de décrochage, que ce soit des vibrations ou tout autre signe, comme l'exigent les normes de certification de l'appareil.
4. Pendant sa formation, le pilote de l'appareil accidenté n'avait pas fait l'expérience des caractéristiques de décrochage du DHC-2, avec un centrage arrière.

## *Autres faits établis*

1. Le pilote possédait la licence et les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation en vigueur.
2. Des étapes de vol ont été effectuées à basse altitude et dans de mauvaises conditions météorologiques de vol à vue et de vol aux instruments.
3. Le plafond bas et la visibilité réduite vers l'avant ont incité les pilotes des deux appareils à amerrir.
4. Transports Canada a pris conscience du besoin d'améliorer la formation en matière de reconnaissance et de prévention des décrochages et a modifié ses programmes de formation des pilotes en conséquence.

## *Mesures de sécurité*

Après cet accident, l'entreprise a publié une directive qui fait état des procédures particulières qui doivent être suivies par ces pilotes lorsque deux appareils ou plus volent ensemble sur la même route. En gros, cette directive reconnaît que chaque pilote est responsable de la navigation de son appareil, de ses communications radio et de toutes les décisions liées à la sécurité du vol.

De concert avec l'industrie, Transports Canada est en train d'élaborer deux nouveaux programmes de formation des pilotes. Ces programmes porteront sur l'entraînement au pilotage et sur les normes d'épreuve en vol.

*Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 6 juillet 2000.*