

Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

**RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE**  
**A03P0268**



**COLLISION AVEC UN QUAI**

**DU DE HAVILLAND DHC-6 100 (TWIN OTTER) C-FGQH**  
**EXPLOITÉ PAR WEST COAST AIRLINES LTD.**  
**AU PORT DE VANCOUVER**  
**(COLOMBIE-BRITANNIQUE)**  
**LE 3 SEPTEMBRE 2003**

**Canada**

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

## Rapport d'enquête aéronautique

### Collision avec un quai

du de Havilland DHC-6 100 (Twin Otter) C-FGQH  
exploité par West Coast Airlines Ltd.  
au port de Vancouver (Colombie-Britannique)  
le 3 septembre 2003

### Rapport numéro A03P0268

#### *Sommaire*

L'hydravion de Havilland DHC-6 (Twin Otter) immatriculé C-FGQH et portant le numéro de série 106 ayant à son bord 2 pilotes et 11 passagers, se trouve au quai en préparation d'un vol d'affrètement entre le port de Vancouver et Victoria (Colombie-Britannique). Le moteur numéro 2 (droit) est mis en marche normalement, et le commandant de bord fait signe au préposé du quai de larguer les amarres. Le préposé du quai débranche alors le groupe auxiliaire de bord, confirme le signal du largage et largue les amarres.

Le commandant de bord lance ensuite le moteur numéro 1 (gauche). Pendant le démarrage, l'appareil qui n'est plus amarré commence à dériver, fait une embardée à droite et se retrouve presque perpendiculaire au quai. Comme le moteur numéro 1 accélère, la puissance du moteur numéro 2 étant inversée, l'appareil se déplace vers l'avant et effectue un virage en arc à gauche vers un quai adjacent. Le commandant de bord tente de stopper l'appareil en plaçant l'inverseur de poussée de chacun des deux moteurs à la position d'inversion maximale. Cependant une anomalie mécanique dont le commandant de bord ignore l'existence empêche l'inversion du pas des hélices, et l'augmentation de la puissance accélère le mouvement de l'appareil vers le quai. Le commandant de bord coupe alors les moteurs au moyen des leviers de régulateur carburant. L'appareil heurte le quai. Le flotteur gauche se déloge de ses supports avant de s'enfoncer dans l'eau, et l'appareil bascule sur la gauche. Les 13 occupants évacuent l'appareil et se réfugient sur une plate-forme de maintenance. Il n'y a pas de blessé. L'accident a lieu à 10 h 20, heure avancée du Pacifique.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

### *Procédure normale de démarrage utilisée par la compagnie*

À la base de la compagnie au port de Vancouver, des préposés du quai ayant reçu une formation sont disponibles pour aider lors de l'arrivée et du départ de l'avion. La compagnie a adopté des procédures qui veulent que l'équipage de conduite coupe les moteurs en plaçant les hélices en position FEATHER (mise en drapeau) plutôt qu'en position LATCHES (poussée nulle).

Pour un démarrage normal avec les hélices en position FEATHER (mise en drapeau), il faut que l'appareil soit solidement amarré au quai pour limiter ses déplacements pendant la séquence de démarrage. Au démarrage, cette mesure est nécessaire du fait que lorsque les pales d'une hélice passent de la position de mise en drapeau à une position située dans la plage d'utilisation, il y a une augmentation subite et passagère de la poussée avant. Avant de faire signe de larguer les amarres, le pilote doit s'assurer que les deux moteurs ont démarré et qu'ils fonctionnent bien, et que les deux hélices sont fonctionnelles dans les plages de poussée normale et inverse. Lorsque le signal de largage est donné au préposé du quai, ce dernier doit larguer les amarres pour permettre à l'appareil de quitter le quai.

Deux jours avant l'accident, un pilote de la compagnie qui effectuait un vol d'affrètement vers un endroit éloigné avait été heurté par une hélice en mouvement alors qu'il immobilisait son aéronef à l'aide d'une amarre. Depuis cet accident, le personnel de la compagnie était plus conscient des dangers liés au travail à proximité des hélices.

### *Procédure non standard*

Le jour de l'accident au port de Vancouver, le commandant de bord de l'appareil avait décidé de ne pas utiliser la procédure normale de départ, mais de suivre une procédure publiée dans les procédures d'utilisation normalisées (SOP) de la compagnie pour les endroits éloignés. Cette procédure permet d'assurer la sécurité des personnes sans formation qui travaillent sur une plate-forme de départ en les empêchant de travailler à proximité d'une hélice en mouvement. Pour cette procédure de rechange au démarrage, l'équipage de conduite doit procéder de la façon suivante :

- démarrer le moteur droit;
- détacher le bollard central du flotteur;
- faire pivoter l'appareil vers la droite, de façon à ce que l'hélice gauche ne se trouve plus au-dessus du quai;
- démarrer le moteur gauche;
- lorsque les deux moteurs et les deux hélices fonctionnent, détacher la partie arrière du flotteur.

Le copilote et le préposé du quai concernés n'avaient pas reçu un exposé complet sur cette procédure de démarrage et de départ.

### *Commandes des hélices*

L'appareil est équipé d'hélices à vitesse constante et à inversion de pas munies d'un dispositif de mise en drapeau complète ainsi que de systèmes de protection connexes contre les pannes de commande des hélices. Un système auxiliaire bêta sert à empêcher la mise des pales des hélices à un petit pas inacceptable ou en inversion de pas en cas d'anomalie mécanique du système de commande des hélices.

Quand le pilote doit inverser la poussée, il peut surpasser la protection qu'offre le système auxiliaire bêta. De façon plus précise, lorsque le pilote tourne la poignée de la manette des gaz avant de placer la manette dans la plage d'inversion de poussée, cette torsion actionne un microcontact qui surpasses le système auxiliaire bêta et permet aux hélices de passer en inversion de pas. Ce microcontact de la manette des gaz se trouve sous la gâchette de la manette des gaz de gauche et fait saillie à l'intérieur d'un espace recouvert d'un panneau situé immédiatement à gauche des manettes des gaz. Les composants mécaniques du microcontact sont à découvert à l'intérieur de l'espace recouvert du panneau.

L'appareil accidenté avait été remis en service depuis environ deux semaines après avoir fait l'objet de travaux majeurs de réaménagement. Le système d'allumage des moteurs avait été modifié : on avait remplacé l'ancien allumage à bougie incandescente par un nouvel allumage par étincelle. Cette modification avait été apportée conformément au bulletin 6/527 intitulé « *Installation of Spark Ignition* » (Installation d'un allumage par étincelle) visant le DHC-6. Lors de cette modification, de nombreux fils utiles à l'ancien système avaient été isolés, attachés au moyen d'attaches autobloquantes et placés à proximité du microcontact à découvert de la manette des gaz. Le bulletin 6/527 ne comporte aucune exigence d'espacement particulière entre le faisceau de fils et le microcontact visé. Il n'exige pas la dépose des fils non utilisés (ce qui a donc pour effet d'augmenter les dimensions du faisceau de fils) et ne fait état d'aucune mesure particulière devant être prise à proximité du microcontact.

### *Anomalie mécanique*

Après l'accident, une inspection de l'appareil a permis d'établir que le faisceau de fils attachés servant au système d'allumage modifié avait fait contact avec les composants mécaniques à découvert du microcontact de la manette des gaz, ce qui avait nui au fonctionnement normal du microcontact. Au cours des deux semaines qui avaient suivi les travaux de réaménagement, aucun membre du personnel navigant ou de maintenance n'avait signalé de problème concernant l'activation de l'inversion de poussée.

### *Analyse*

Le commandant de bord a utilisé une procédure non standard de démarrage et de départ pour réduire l'exposition du préposé du quai aux hélices de l'appareil. Il a décidé d'utiliser cette procédure parce qu'un membre d'équipage de conduite avait été heurté récemment par une hélice lors de l'amarrage à un endroit éloigné.

Lorsque le pilote a fait signe au préposé du quai de larguer les amarres, il s'attendait à ce que le préposé largue uniquement l'amarre du bollard central, comme l'exige la procédure de rechange au démarrage. Mais comme la procédure de démarrage et de départ n'avait pas été expliquée en entier par le commandant de bord, le préposé du quai a largué toutes les amarres.

Lorsque le commandant de bord a fait pivoter le nez de l'appareil pour l'éloigner du quai, il s'est aperçu que toutes les amarres avaient été larguées et que l'appareil était à la dérive. Il a tenté de maintenir les flotteurs de l'appareil contre le quai en utilisant une faible poussée inverse sur le moteur droit, tout en démarrant le moteur gauche. Pendant le démarrage du moteur gauche, l'appareil a pivoté dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'il se trouve presque perpendiculaire au quai de départ (voir l'annexe A). Cette rotation a été causée par le déplacement de l'hélice gauche de sa position FEATHER (mise en drapeau) à un réglage se situant dans sa plage de fonctionnement.

À un moment donné, le fonctionnement normal du microcontact de la manette des gaz a été gêné par le faisceau adjacent de fils attachés; ainsi, même si le commandant de bord a tenté d'inverser la poussée en tournant les poignées des manettes des gaz et en les déplaçant dans la plage d'inversion de poussée, le système auxiliaire bêta est demeuré embrayé et a empêché l'inversion du pas des hélices. Comme les hélices se trouvaient en position de pas normal, à mesure que la puissance des moteurs a augmenté, l'appareil a avancé au lieu de reculer. La tentative du commandant de bord de contrer le déplacement vers l'avant en augmentant la puissance inverse a produit l'effet contraire et a fait accélérer l'appareil vers l'avant jusqu'à ce qu'il heurte le quai. Le commandant de bord n'a pas eu le temps de réagir à cette situation anormale.

Dans des conditions normales de démarrage, c'est-à-dire lorsque l'appareil est solidement amarré au quai, l'anomalie associée au microcontact de la manette des gaz aurait pu être décelée pendant les vérifications après démarrage qui sont habituellement effectuées avant le largage des amarres.

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

1. Le commandant de bord a dérogé à la procédure normale de démarrage et de largage des amarres utilisée à la base d'attache de la compagnie et il n'a pas expliqué au complet la procédure de départ au copilote ni au préposé du quai; par conséquent, l'appareil n'était pas amarré en toute sécurité au quai pendant le démarrage du moteur gauche.
2. Un faisceau de fils isolé provenant d'un système d'allumage à bougie incandescente non utilisé a bloqué le fonctionnement du microcontact de manette des gaz et a empêché les hélices de passer en inversion de pas.
3. La tentative du commandant de bord de contrer le déplacement de l'avion vers l'avant en augmentant la puissance inverse a produit l'effet contraire et a fait accélérer l'avion vers l'avant jusqu'à ce qu'il heurte le quai.

## *Faits établis quant aux risques*

1. Les pièces mobiles du microcontact commandé par la manette des gaz sont à découvert dans une zone où des fils adjacents peuvent nuire au fonctionnement normal du microcontact.

## *Autres faits établis*

1. Le commandant de bord n'a pas eu le temps de réagir au fonctionnement anormal des commandes.

## *Mesures de sécurité prises*

À la suite de l'accident, la compagnie concernée a inspecté tous les aéronefs de sa flotte afin de s'assurer qu'il n'existait aucun risque similaire concernant le fonctionnement du microcontact, et aucun n'a été décelé.

Transports Canada a étudié le bulletin de service 6/527 de Bombardier avec Bombardier Aéronautique et travaille actuellement avec la compagnie pour incorporer des directives additionnelles en matière d'isolation et de fixation des fils inutilisés à proximité du microcontact de la manette des gaz. Transports Canada croit que ces directives additionnelles permettront de réduire les risques de contact intempestif avec ces fils.

*Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 17 novembre 2004.*

*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 - Plan du quai*

