

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ÉVÉNEMENT AÉRONAUTIQUE

DIFFICULTÉ À MAÎTRISER L'APPAREIL

AIR LABRADOR  
DEHAVILLAND DHC-8-102 C-GAAN  
ST. JOHN'S (TERRE-NEUVE)  
28 AVRIL 1998

RAPPORT NUMÉRO A98A0055

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 sur événement aéronautique

### Difficulté à maîtriser l'appareil

Air Labrador

DeHavilland DHC-8-102 C-GAAN

St. John's (Terre-Neuve)

28 avril 1998

Rapport numéro A98A0055

### *Sommaire*

Le DeHavilland Dash-8 du vol Air Labrador 1471 (LAL1471) a quitté St. John's (Terre-Neuve) pour Deer Lake à 7 h 25, heure avancée de Terre-Neuve (HAT)<sup>1</sup>. Immédiatement après le décollage, le copilote, qui était aux commandes, a remarqué qu'il devait exercer une pression anormalement élevée sur la gouverne de profondeur et que l'assiette cabrée était anormalement prononcée. Il a ajusté la compensation en profondeur afin d'alléger cette pression mais, même après avoir tourné à fond le volant de compensation de profondeur vers le piqué, le problème demeurait inchangé. Il a alors averti le commandant de la situation et celui-ci a pris les commandes de l'appareil. Le commandant s'est aperçu que le volant de compensation en profondeur était coincé à fond en piqué et, après avoir stabilisé l'appareil à 5 000 pieds, a forcé le volant de compensation afin de le décoincer. Le volant de compensation se débloquant, l'appareil est parti dans un soudain mouvement de piqué et l'effort au manche est redevenu normal. L'équipage a averti le Centre de contrôle régional (ACC) de Gander de la situation et a obtenu la priorité pour un retour à St. John's. L'appareil s'est posé à St. John's à 7 h 39 sans autre incident.

*This report is also available in English.*

---

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en HAT (temps universel coordonné moins deux heures et demie), sauf indication contraire.

## *Autres renseignements de base*

L'appareil avait passé la nuit à St. John's dans un hangar et avait été conduit sur l'aire d'embarquement de l'aérogare vers 5 h 15. Au cours de l'inspection pré-vol, l'équipage a remarqué un mélange de neige et de glace sur l'appareil. Après avoir embarqué les passagers, l'équipage a conduit l'appareil à l'aire de dégivrage et, après que les moteurs ont été coupés, l'appareil a été dégivré. Alors qu'il se rendait de l'aire de dégivrage au point de départ, ce qui a pris de six à sept minutes, l'équipage n'a observé d'autre forme de précipitation qu'une pluie légère à laquelle se mêlait une légère neige. La vérification des commandes avant le décollage n'a rien révélé d'anormal et les destructeurs de portance ainsi que le bord d'attaque de l'aile n'étaient pas contaminés lorsqu'ils ont été visuellement inspectés avant le début de la course au décollage. L'équipage a indiqué que la course au décollage avait été normale mais que, dès que l'appareil avait cabré, le pilote aux commandes a dû exercer une pression anormale sur le volant et que, l'appareil accélérant, la pression à exercer s'accroissait.

Plusieurs messages radio ont été échangés entre l'appareil et l'ACC de Gander avant que le commandant ne demande l'autorisation de revenir sur St. John's et c'est le contrôleur de l'ACC qui a demandé au commandant s'il souhaitait obtenir la priorité, priorité que ce dernier a alors demandée et obtenue. Le commandant a indiqué que la raison pour laquelle il n'avait pas demandé plus tôt la priorité était qu'il ne voulait pas précipiter les choses et voulait d'abord s'assurer la maîtrise de l'appareil et essayer de savoir quelle était la cause du problème. De plus, un autre appareil se trouvait en approche devant LAL1471 et le commandant avait le sentiment que c'était agir avec précipitation que de vouloir atterrir avant cet appareil.

Environ 45 minutes après l'atterrissage à St. John's, l'appareil a été conduit dans un hangar où une inspection de son stabilisateur et de ses gouvernes de profondeur a révélé qu'ils étaient contaminés par de la glace et de la névase. Cependant, l'équipage a indiqué qu'il avait volé dans de la pluie verglaçante lors de son retour sur St. John's et que l'appareil avait été exposé à de la pluie verglaçante sur l'aire de stationnement avant d'être conduit dans le hangar. Une inspection de l'ensemble du dispositif de commande de la gouverne de profondeur n'a révélé aucune déféctuosité. L'appareil a été remis en service et aucun incident similaire n'a été observé.

Les observations météorologiques à St. John's, au moment de l'incident, étaient les suivantes : plafond indéfini avec ciel obscurci à 100 pieds, visibilité d'un demi-mille avec une légère pluie verglaçante et du brouillard.

L'organisme qui a dégivré l'appareil avant le vol était habilité à le faire et l'équipe qui a utilisé le matériel de dégivrage possédait la formation et les qualifications nécessaires, conformément à l'article 622.11 du Règlement de l'aviation canadien. Le camion de dégivrage était garé devant la gouverne de profondeur avec la perche et la nacelle de dégivrage déployées devant le camion de sorte que le dispositif de dégivrage se trouvait à environ deux pieds au-dessus du stabilisateur. On a vérifié que, de cette position, le dégivreur était en mesure d'observer l'intégralité de la surface du stabilisateur et de la gouverne de profondeur.

Le camion de dégivrage était équipé de façon appropriée pour fournir le liquide de dégivrage à la température adéquate et disposait des dispositifs requis pour permettre à l'équipe de dégivrage de surveiller la température du liquide utilisé. La quantité de liquide utilisée, 670 litres de liquide de dégivrage de type I, a été similaire à celle utilisée par d'autres sociétés de dégivrage ce matin-là.

Le Tableau de durée d'efficacité du liquide de dégivrage de type I indique que, étant donné la température de l'air et le type de précipitation observés au moment de l'incident, le délai entre la dernière application de liquide et le décollage ne doit pas dépasser deux à cinq minutes. Si le délai d'efficacité est expiré, la procédure de décollage peut néanmoins continuer en autant que l'équipage vérifie l'absence de contamination avant le décollage. Le contrôle de la contamination avant décollage figurant dans le manuel d'exploitation de la compagnie pour ce type d'appareil requiert un examen des destructeurs de portance et du bord d'attaque de l'aile.

Le copilote a tourné le volant de compensation en profondeur à fond en piqué afin d'alléger la pression sur le volant et le mécanisme de compensation en profondeur s'est bloqué dans cette position. Ce type de problème a déjà été examiné dans le numéro 1 du supplément de sécurité en vol des appareils DeHavilland daté du 30 octobre 1992. La façon dont le commandant a forcé la commande de compensation en profondeur pour la décoincer est conforme à la procédure décrite dans ce supplément.

Les enquêteurs ont tourné le volant de compensation en profondeur à fond en piqué alors que l'appareil était dans le hangar et la commande s'est de nouveau coincée. Les vérins des volets de compensation en profondeur (n° de réf. 8/0509 avant modification) ont été démontés et remplacés par un autre jeu (n° de réf. 8/0509 après modification). Le même essai a été mené après que le remplacement des vérins et le volant de compensation s'est encore une fois coincé. Dans les deux cas, la commande de compensation a pu être décoincée en utilisant la procédure décrite dans le supplément de sécurité en vol numéro 1 de DeHavilland. Les vérins ont été démontés et envoyés à la Direction de l'ingénierie du BST pour examen. L'examen a démontré que ces vérins fonctionnaient normalement jusqu'à - 20 °C. Il n'existe pas de butée mécanique sur ce dispositif de volets de compensation : les seules fins de course existantes sont les extrémités de la vis du vérin. Une analogie simple serait celle d'un écrou monté sur un boulon que l'on tourne jusqu'à ce qu'il arrive au bout du filetage.

L'appareil Dash 8 est équipé d'un mécanisme de volets de compensation à ressort qui a pour but d'aider le pilote à manoeuvrer la gouverne de profondeur (tangage). Lorsque le pilote déplace la gouverne dans l'une ou l'autre direction pour créer un moment de tangage, une force aérodynamique considérable s'exerce sur la gouverne et, par conséquent, oppose une résistance importante aux efforts du pilote. Sans dispositif de commande assistée, il serait très difficile au pilote d'utiliser cette commande. Il convient ici de noter qu'un tel dispositif ne s'applique qu'à un appareil de relativement grande taille, les gouvernes des appareils plus légers étant plus faciles à déplacer. Différents dispositifs de commande assistée ont été développés dont celui qui recourt à des volets de compensation à ressort. Ces volets sont situés sur le bord de fuite de la gouverne de profondeur et sont reliés mécaniquement à la commande de profondeur par une série de leviers et de biellettes de commande. Lorsqu'on déplace la gouverne de sa position d'équilibre, ces volets s'orientent en sens opposé à celui de la gouverne afin d'en faciliter le mouvement, ce qui réduit l'effort au manche.

## *Analyse*

Aucune anomalie mécanique capable d'expliquer la pression anormale sur le manche constatée par l'équipage

n'ayant été découverte, l'analyse s'intéressera plus particulièrement aux effets de la glace sur la commande de profondeur et sur les circonstances dans lesquelles la glace a pu se former sur la commande de la gouverne et en affecter le fonctionnement.

Lorsque le copilote a cabré l'appareil durant le décollage en tirant sur le manche, cette manoeuvre aurait dû déplacer la gouverne de profondeur vers le haut et, la charge aérodynamique augmentant, les volets à ressort auraient dû s'abaisser afin d'alléger la force de rappel de la commande. Cependant, si les volets à ressort n'ont pu s'abaisser, le pilote, avec l'augmentation de la vitesse aérodynamique, a dû ressentir une augmentation de l'effort au manche proportionnelle à cette dernière. La réaction normale, dans une telle situation, consiste à déplacer la commande de compensation en profondeur vers le piqué afin de contrebalancer cette force.

Lorsque le commandant a pris les commandes de l'appareil, sa première réaction à l'effort au manche excessif et au blocage en piqué à fond de la compensation en profondeur a été de forcer sur le volant de compensation. Une fois la compensation en profondeur décoincée, le manche s'est brusquement déplacé et la maîtrise de l'appareil a été rétablie. Ce qui semble indiquer que la cause du blocage des volets à ressort de la gouverne de profondeur a aussi été éliminée.

Différents cas de figure pouvant expliquer ce blocage des commandes de vol ont été examinés. En l'absence de toute trace de défaut ou de blocage d'origine mécanique, et étant donné que l'appareil fonctionnait dans des conditions de givrage connues, il est des plus probables que le blocage a été dû à une contamination de glace et/ou de neige gelée. La possibilité d'un givrage des gouvernes de profondeur ou de leurs surfaces de compensation ainsi que l'effet du poids de la glace ont également été examinés. Aucun de ces cas de figure ne produit des symptômes similaires à ceux auxquels a été confronté l'équipage. Par conséquent, il a été conclu que le cas de figure le plus probable est que le mouvement des volets à ressort a été bloqué par une accumulation de glace.

Il existe deux explications possibles au fait que la contamination a été suffisante pour bloquer le mouvement des volets à ressort. La première est que la contamination a été causée par une pluie verglaçante ou de la neige après le dégivrage et/ou la seconde est que la glace ou la neige n'avait pas été complètement éliminée lors de l'opération de dégivrage (il peut être difficile, pour le technicien chargé du dégivrage de voir entre les gouvernes et les volets à ressort parce que le bord de fuite des gouvernes est souvent orienté vers le bas quand l'appareil est au repos). Il est peu probable qu'une contamination survenue après le dégivrage ait été suffisante pour bloquer, à elle seule, le mouvement des volets à ressort mais il est possible, cependant, qu'elle ait aggravé une contamination de glace ou de neige résiduelle qui n'aurait pas été éliminée durant le dégivrage.

L'enquête a donné lieu au rapport de laboratoire suivant :

LP 60/98 Elevator Controls Examination (Examen des commandes des gouvernes de profondeur)

### *Faits établis*

1. Les volets à ressort des gouvernes de profondeur se sont coincés après le décollage, probablement en raison d'un blocage dû à une accumulation de glace et/ou de neige gelée dans l'interstice se trouvant entre les volets à ressort et les gouvernes de profondeur.
2. Lorsque la compensation en profondeur a été poussée à fond en piqué afin de contrebalancer l'effort

au manche, elle s'est coincée dans cette position.

3. Le commandant a forcé la compensation en profondeur afin de la dégager de la position de piqué maximum conformément à la procédure décrite dans le supplément de sécurité en vol numéro 1 de DeHavilland.
4. Le commandant n'a pas demandé un traitement prioritaire jusqu'à ce que l'ATC le lui suggère et que le fonctionnement de la commande de profondeur soit revenu à la normale.

### *Causes et facteurs contributifs*

Les volets à ressort des gouvernes de profondeur se sont coincés, probablement à cause d'une accumulation de glace, perturbant les efforts au manche après le décollage.

*Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée le 8 janvier 1999 par le Bureau qui est composé du Président Benoît Bouchard et des membres Maurice Harquail, Charles Simpson et W.A. Tadros.*