

Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

**RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE**  
**A04Q0041**



**DIFFICULTÉ DE CONTRÔLE**

**DU DHC-8-300 C-GABP**  
**EXPLOITÉ PAR AIR CANADA JAZZ**  
**À L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE QUÉBEC /**  
**JEAN-LESAGE (QUÉBEC)**  
**LE 31 MARS 2004**

**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

### Difficulté de contrôle

du DHC-8-300 C-GABP  
exploité par Air Canada Jazz  
à l'aéroport international de Québec /  
Jean-Lesage (Québec)  
le 31 mars 2004

Rapport numéro A04Q0041

### *Sommaire*

Le DHC-8-300 (immatriculé C-GABP, numéro de série 257), exploité par Air Canada Jazz et assurant le vol JAZZ8710, avec à son bord trois membres d'équipage et trois passagers, effectue la liaison entre Montréal (Québec) et Québec (Québec). Après le décollage, à environ 3000 pieds au-dessus du niveau de la mer, l'appareil s'incline sur la gauche et une force doit être exercée sur le volant pour garder les ailes à l'horizontale. La liste de vérification applicable à l'emballage du compensateur d'aileron est exécutée, ce qui corrige la situation. Cependant, l'équipage de conduite trouve anormale l'indication du compensateur qui est au braquage maximal vers la droite. Les services d'intervention d'urgence sont demandés et l'appareil poursuit son vol vers Québec. Alors que l'appareil est en approche finale pour la piste 24 à Québec, l'équipage est avisé par le contrôleur que la compagnie exige qu'il ne poursuive pas l'approche. Une remise des gaz est effectuée et il est suggéré au commandant de bord de revenir atterrir sans volets. L'appareil revient se poser sans volets et sans encombre à 10 h 52, heure normale de l'Est.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

L'équipage de conduite possédait les licences et les qualifications selon la réglementation en vigueur. Les conditions météorologiques étaient propices au vol à vue et rien n'indique qu'elles ont pu contribuer au déroulement de cet événement. L'examen des dossiers de l'aéronef indique qu'il était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées.

L'aéronef était autorisé au vol en accord avec la liste minimale d'équipements (LME) 27-1, en raison de la défectuosité de l'indicateur du compensateur d'aileron. Dans un tel cas, le compensateur doit être vérifié visuellement de l'extérieur avant chaque départ et une affiche doit être apposée près de l'indicateur. L'enquête a établi qu'il n'y a pas eu de vérification tel que l'exige la LME, et qu'il n'y avait aucune affiche en place. Il n'a pu être déterminé si l'affiche n'avait pas été apposée ou si elle s'était tout simplement décollée au fil du temps. L'équipage du vol précédent avait effectué la procédure de la LME avant le départ de Québec. Au cours du vol, cet équipage n'a pas fait face à des difficultés avec le compensateur d'aileron et l'utilisation de ce dernier n'a pas été nécessaire.

Le vol de l'événement était le troisième de la journée pour l'équipage, mais le premier sur l'aéronef C-GABP. Le départ de Montréal était prévu à 10 h, heure normale de l'Est<sup>1</sup>. Avant le départ, le premier officier a pris connaissance du plan de vol sur lequel était inscrite la défectuosité de l'indicateur et la référence à la LME 27-1. Il en a informé le commandant de bord. Ce dernier a porté peu d'attention à la défectuosité signalée, puisque celles indiquées sur le plan de vol ne concordent pas toujours avec celles indiquées dans le carnet de bord de l'aéronef. Le commandant avait prévu prendre connaissance des défectuosités inscrites dans le carnet de bord une fois à bord de l'aéronef. En arrivant à l'aéronef, il a effectué la vérification extérieure durant laquelle il n'a noté aucune anomalie. Il n'a cependant pas effectué la vérification du compensateur tel que l'exige la LME, puisqu'il n'avait pas encore pris connaissance du carnet de bord qui l'aurait référé à la LME et à la procédure à suivre.

Une fois à bord, l'équipage a été informé par le personnel d'entretien que l'équipage du vol précédent avait signalé une « forte » vibration de la cellule. Le commandant a été surpris et préoccupé par le niveau de vibration signalé. Un analyseur de balancement d'hélice a été installé dans le poste de pilotage et l'équipage a pris connaissance de la procédure applicable à son utilisation.

Le personnel d'entretien a quitté l'aéronef avec le carnet de bord afin d'y apporter les inscriptions nécessaires. Le carnet de bord est constitué de deux documents : la partie 1 et la partie 2. Les deux parties sont jointes l'une à l'autre à l'intérieur de planchettes d'aluminium. Les défectuosités sont inscrites dans la partie 2 du carnet de bord. Puisque la partie 2 était pleine, une nouvelle partie 2 a été ajoutée afin d'y apporter les inscriptions liées à la vibration. Le carnet de bord était donc constitué de la partie 1 et de deux parties 2 lorsqu'il a été remis au

---

<sup>1</sup> Toutes les heures sont exprimées en heure normale de l'Est (temps universel coordonné moins cinq heures).

commandant de bord quelques minutes avant le départ. Le commandant a noté l'inscription concernant la vibration mais n'a pas noté la défectuosité de l'indicateur du compensateur d'aileron inscrite dans l'ancienne partie 2, placée en dessous de la nouvelle partie 2.

L'enquête n'a pu déterminer si le compensateur d'aileron avait nécessité un réglage lors des vérifications avant le vol. Cependant, l'information recueillie indique que l'indicateur était centré avant le roulement au décollage. L'aéronef a débuté la circulation au sol à 9 h 53 et a décollé à 9 h 58. Le premier officier était aux commandes et le commandant effectuait les tâches du pilote non aux commandes. Le décollage s'est effectué normalement. Lorsque l'aéronef a été mis en palier à 3000 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl), le premier officier a noté que l'aéronef avait tendance à s'incliner sur la gauche et que l'indicateur était au braquage maximal vers la droite. Il en a informé le commandant qui a pris les commandes et a pu confirmer la tendance au roulis.

Il a été convenu qu'il y avait emballement du compensateur d'aileron et la liste de vérification applicable a été exécutée. Sans porter attention à l'indicateur, le commandant a actionné le compensateur vers la droite et a tiré le disjoncteur. Une fois la liste de vérification terminée, l'indicateur était au braquage maximal vers la droite et la tendance au roulis vers la gauche avait disparu. Étant donné qu'il n'y avait pas de perte de contrôle et que la liste de vérification n'exigeait pas un atterrissage immédiat, l'équipage a décidé de poursuivre son vol jusqu'à sa destination. En route, on a effectué des vérifications à partir du poste de pilotage qui n'ont pas permis de déceler la raison pour laquelle un braquage d'une telle ampleur était requis. L'équipage en est venu à la conclusion que la vibration signalée par l'équipage précédent provenait d'un panneau mal fixé sur le dessus de l'aile et qu'il s'était détaché lors du départ de Montréal, ce qui expliquerait l'absence de fortes vibrations. Selon l'équipage, l'absence du panneau créait maintenant une résistance, nécessitant le braquage maximal du compensateur d'aileron. Cependant, l'aéronef volait droit, et aucune application de palonnier ou d'aileron n'était nécessaire.

Le commandant a communiqué par radio avec le coordinateur de maintenance au centre de régulation des vols pour l'informer qu'il éprouvait des difficultés de contrôle. Il a expliqué que le compensateur d'aileron était au braquage maximal vers la droite afin de maintenir les ailes à l'horizontale et qu'il croyait avoir perdu un panneau, sans toutefois être précis. À ce moment-là, l'aéronef se trouvait environ à mi-trajet. Le coordinateur de maintenance a avisé le régulateur responsable du vol, qui a avisé le chef régulateur adjoint ainsi que le contrôle de la circulation aérienne. On a avisé le contrôle de la circulation aérienne de préparer l'équipement de secours pour l'atterrissage.

Jugeant que la situation pouvait résulter en un accident majeur ou catastrophique, le régulateur responsable du vol a initié l'envoi d'un message d'urgence de catégorie C par le biais du système d'avertissement à appels répercutés (*fan-out notification system*). Ce type de message est transmis à certains membres du personnel cadre afin qu'ils puissent se préparer à leur tâches respectives en cas d'accident majeur ou catastrophique. Ayant reçu le message d'urgence à l'effet que l'aéronef éprouvait des difficultés de contrôle, le directeur de l'exploitation des vols accompagné de quatre autres personnes se sont rendus au bureau du chef régulateur adjoint, situé dans la salle du centre de régulation des vols.

La salle du centre de régulation des vols est divisée en trois secteurs. Chaque secteur comprend entre autres un régulateur responsable des vols et un coordinateur de maintenance. Le bureau du chef régulateur adjoint est situé dans la même salle, mais à l'autre extrémité. Pour assurer le suivi des vols, la compagnie utilise des écrans radar situés dans chacun des secteurs et également au bureau du chef régulateur adjoint. Il était donc possible de connaître la position, la vitesse et l'altitude de l'aéronef au cours de l'événement. Cependant, il existe un décalage dans la transmission de l'information, ce qui fait que l'information représentée sur le radar ne représente pas en temps réel la position de l'aéronef.

Ne connaissant pas la nature exacte de la difficulté de contrôle, le directeur de l'exploitation des vols a demandé au chef régulateur adjoint d'informer l'équipage de ne pas poursuivre l'approche. On voulait plus de temps pour mieux connaître l'ampleur du problème et offrir aux pilotes des suggestions adéquates. Le chef régulateur adjoint a téléphoné à la tour de contrôle de Québec afin que l'information soit transmise à l'équipage. À ce moment-là, l'aéronef avait débuté une approche visuelle sur la piste 24. Lorsque l'équipage a reçu le message de ne pas poursuivre l'approche, il était à moins de deux milles du seuil de piste à une altitude d'environ 665 pieds au-dessus du sol (agl). L'aéronef étant sous contrôle et configuré pour l'atterrissage, l'équipage a décidé de poursuivre l'approche.

Pendant ce temps, le régulateur responsable du vol était aussi en communication avec la tour de contrôle afin d'être tenu informé du déroulement de l'atterrissage. C'est alors que le contrôleur l'a informé qu'il y avait quelqu'un d'autre de la compagnie, sur une autre ligne téléphonique, qui exigeait que l'aéronef remette les gaz. Questionnant le chef régulateur adjoint à ce sujet, le régulateur responsable du vol a réalisé qu'il y avait, à son insu, un échange de communications entre la tour de contrôle et le chef régulateur adjoint. C'est alors qu'on lui a ordonné d'aviser l'équipage d'effectuer une remise des gaz. Lorsque cette dernière instruction a été reçue par l'équipage, l'aéronef était à une altitude d'environ 65 pieds agl.

L'équipage a effectué la remise des gaz durant laquelle l'aéronef est descendu à moins de 50 pieds au-dessus de la piste. Par la suite, le commandant a communiqué avec la compagnie afin d'obtenir une explication sur l'exigence d'exécuter une remise des gaz. La perte d'un panneau signalée par le commandant a laissé présager au directeur de l'exploitation des vols qu'il se pouvait que l'aéronef ait perdu un aileron. Il a donc cru qu'il serait plus sûr de se poser sans volets et à une vitesse supérieure afin de garder une meilleure efficacité de l'aileron restant. L'aéronef est revenu se poser sans encombre, sans volets.

La défectuosité de l'indicateur avait été signalée pour la première fois le 26 mars 2004. Des travaux avaient été effectués au cours des jours suivants, durant lesquels on avait changé l'indicateur et réparé des connections électriques, ce qui a corrigé le problème mais de façon temporaire. Des notes de diagnostic de pannes indiquent que la défectuosité de l'indicateur était intermittente et qu'elle n'était apparue qu'en vol. Lorsque défectueux, l'indicateur correspondait au plein braquage vers le bas du compensateur, soit au braquage maximal vers la droite de l'indicateur.

Le compensateur d'aileron du DHC-8-300 est situé sur l'aileron droit. Il a une capacité maximale de débattement de 40 degrés, soit 20 degrés vers le haut et 20 degrés vers le bas. Il est activé électriquement par un interrupteur à touche basculante situé sur la console centrale. À la suite de l'événement, il a été observé que le compensateur était centré. Cependant, il était mal ajusté;

sa capacité de débattement ne pouvait atteindre que 15 degrés vers le bas, plutôt que 20 degrés. Dans un tel cas, le compensateur maintient sa capacité de débattement maximale de 40 degrés. Par contre, elle est de 25 degrés vers le haut et de 15 degrés vers le bas.

Ce mauvais ajustement offre deux scénarios possibles. Si le potentiomètre est correctement réglé, mais que l'actuateur ou la tige-poussoir ne l'est pas, l'indicateur, s'il fonctionne correctement, correspondra à la position actuelle du compensateur. Si l'actuateur ou la tige-poussoir et le potentiomètre ne sont pas correctement réglés, l'indicateur du compensateur ne correspondra pas à la position réelle du compensateur. L'indicateur sera centré alors que le compensateur sera en réalité à cinq degrés vers le haut.

## *Analyse*

Deux éléments permettent de conclure que la tendance au roulis au départ de Montréal a été causée par la position haute du compensateur d'aileron : la procédure d'emballlement du compensateur a corrigé la situation et il était au neutre à l'arrivée à Québec. Cependant, il demeure difficile de déterminer comment le compensateur s'est retrouvé à la position haute. Puisque l'équipage de conduite du vol précédent s'était assuré que le compensateur était centré et qu'il n'a pas été utilisé en vol, on peut conclure qu'il était centré lorsque l'aéronef est arrivé à Montréal. Il est possible que le compensateur ait été activé accidentellement lors des vérifications avant le vol ou lors de l'installation de l'analyseur de balancement d'hélice. Il est probable que l'équipage, ayant oublié la défektivité de l'indicateur et pensant qu'il pouvait fonctionner normalement ce jour-là, l'ait utilisé comme référence pour aligner le compensateur avant le décollage. Cependant, le mauvais ajustement du compensateur effectué lors de travaux d'entretien antérieurs a pu contribuer à une mauvaise indication dans le poste de pilotage, laissant croire aux pilotes que le compensateur était bien aligné alors qu'il était en réalité cinq degrés vers le haut.

Les inscriptions sur le plan de vol et dans le carnet de bord constituaient des mécanismes de défense pour aviser les pilotes de la défektivité de l'indicateur. La disposition du carnet de bord présenté au commandant (soit la présence de deux parties 2) a rendu l'inscription de la défektivité de l'indicateur moins évidente. Malgré que le carnet de bord n'ait été remis au pilote que quelques minutes avant le départ, ce dernier disposait du temps nécessaire pour en prendre connaissance correctement, puisque l'aéronef a quitté la rampe sept minutes avant l'heure de départ prévu. L'absence d'une affiche n'a pas permis de signaler aux pilotes la défektivité de l'indicateur avant le départ.

Lorsque la tendance au roulis vers la gauche est survenue, l'équipage aurait dû remarquer qu'il y avait incohérence entre la position de l'indicateur et la tendance au roulis. Il était anormal qu'un emballlement du compensateur vers la droite engendre une tendance au roulis vers la gauche. La présence d'une affiche aurait permis de constater l'incohérence. Néanmoins, la procédure d'emballlement du compensateur a corrigé la tendance au roulis.

L'indication de braquage maximal du compensateur a amené le commandant à conclure à une résistance engendrée par la perte d'un panneau. Cette hypothèse était basée sur l'absence de fortes vibrations qui lui avaient été signalées et sur une fausse donnée, soit l'indicateur défectueux. Encore une fois, la présence d'une affiche aurait permis aux pilotes de ne pas tenir

compte de l'indicateur dans leur processus d'analyse de l'anomalie rencontrée. D'autres éléments auraient pu les aider à réaliser que le compensateur n'était pas au braquage maximal comme ils le croyaient. Il était possible de vérifier visuellement la position du compensateur à partir du poste de pilotage, ce qui n'a pas été fait. De plus, la position de la bille sur l'indicateur de virage leur aurait permis de mieux comprendre ce qui se passait. Si le compensateur d'aileron avait été au braquage maximal vers la droite tel qu'indiqué, il aurait été nécessaire d'appliquer du palonnier pour garder la bille au centre, ce qui n'a pas été le cas.

Le régulateur responsable du vol et le coordinateur de maintenance savaient que l'indicateur était défectueux. Il n'a pas été possible de déterminer la raison pour laquelle ils ne se sont pas rappelé que l'indicateur était défectueux. Dans un tel cas, ils auraient pu passer l'information aux pilotes et au directeur de l'exploitation des vols, ce qui aurait permis une meilleure évaluation de la situation.

Lors du premier avis de ne pas poursuivre l'approche, l'équipage avait le parfait contrôle de l'aéronef. Il était configuré pour l'atterrissage et l'approche était stabilisée. Par contre, la situation apparaissait toujours anormale, ce qui les rendait inconfortables à l'idée d'effectuer une remise des gaz. Cependant, lors du deuxième avis de remise des gaz, l'équipage a décidé d'obtempérer à l'instruction. Malgré que la décision finale revienne au commandant de bord, il est possible qu'il se soit senti obligé d'agir ainsi.

Au cours de cet événement, le chef régulateur adjoint est passé du rôle de superviseur à celui de régulateur responsable du vol, et ce à l'insu de ce dernier. Il est possible que ses agissements aient été influencés par la présence de personnes à son bureau. Le régulateur responsable du vol avait une meilleure image globale de la situation et aurait dû participer au processus de décision de la remise des gaz. Ceci aurait évité la confusion qui s'est créée au niveau des communications téléphoniques avec la tour de contrôle. Cette confusion a contribué à retarder la dernière transmission de l'instruction de remise des gaz aux pilotes, ce qui a placé l'équipage dans une situation précaire, soit une remise des gaz à basse altitude.

La décision d'exiger une remise des gaz offrait au personnel de gestion plus de temps pour diagnostiquer le problème et trouver une solution. Cependant, il aurait été préférable de prendre en considération l'imprécision de la position de l'aéronef fournie par le radar. L'aéronef était plus près du sol qu'ils le croyaient et a exécuté une remise des gaz à très basse altitude. Étant donné que l'atterrissage est une phase critique de vol et qu'un grand nombre d'accidents surviennent durant cette phase, on peut conclure que le niveau de risque associé à la remise des gaz près du sol était élevé.

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

1. Le compensateur d'aileron était incorrectement aligné, ce qui a contribué à la tendance au roulis de l'appareil au départ de Montréal.
2. L'absence d'une affiche près de l'indicateur et la disposition de l'information dans le carnet de bord ont contribué à l'ignorance de l'équipage de la défektivité de l'indicateur de la position du compensateur d'aileron.

## *Faits établis quant aux risques*

1. La mauvaise répartition des tâches entre le chef régulateur adjoint et le régulateur responsable du vol a créé une confusion lors des communications téléphoniques avec le contrôleur de la tour, ce qui a retardé la transmission de la deuxième demande de remise des gaz et résulté en une remise des gaz à très basse altitude.
2. Le compensateur avait été mal ajusté lors de travaux d'entretien antérieurs. Il aurait pu en résulter une mauvaise indication de la position du compensateur d'aileron dans le poste de pilotage si l'indicateur avait été en état de fonctionnement.

## *Mesures de sécurité*

Dans le cadre de son système de gestion de la sécurité, Air Canada Jazz a institué une enquête interne afin de tirer des leçons de l'événement dans le but de les utiliser lors de formation sur la gestion des ressources de l'équipage.

*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 25 avril 2005.*