

Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

## RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE A08C0164



### **DIMINUTION DE VITESSE ET DESCENTE INTEMPESTIVE**

**DU BOMBARDIER CRJ 705 C-FNJZ  
EXPLOITÉ PAR AIR CANADA JAZZ  
À 180 nm au SUD-EST DE WINNIPEG (MANITOBA)  
LE 1<sup>ER</sup> AOÛT 2008**

**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.

## Diminution de vitesse et descente intempestive

du Bombardier CRJ 705 C-FNJZ  
exploité par Air Canada Jazz  
à 180 nm au sud-est de Winnipeg (Manitoba)  
le 1<sup>er</sup> août 2008

Rapport numéro A08C0164

### *Sommaire*

Le 31 juillet 2008, à 23 h 15, heure avancée de l'Est, le Bombardier CL-600-2D15 (CRJ 705) exploité par Air Canada Jazz sous l'indicatif JZA 8491, portant l'immatriculation C-FNJZ et le numéro de série 15046, décolle de Toronto (Ontario) à destination de Winnipeg (Manitoba), avec à son bord 75 passagers et 4 membres d'équipage. Après le survol de Thunder Bay (Ontario), JZA 8491 monte jusqu'au niveau de vol prévu de 380. Après la mise en palier, le commandant de bord réduit la puissance des moteurs. Quelque 17 minutes plus tard, l'équipage remarque un grondement et l'avion amorce une descente intempestive. L'équipage reprend la maîtrise de l'avion, et ce dernier se met en palier après une perte d'altitude de quelque 4600 pieds. Au cours du rétablissement, les moteurs subissent une réduction de puissance intempestive, mais tout revient à la normale sans intervention de l'équipage. Un passager subit des blessures légères en raison de cette descente intempestive. JZA 8491 atterrit sans autre incident à Winnipeg le 1<sup>er</sup> août 2008, à 0 h 52, heure avancée du Centre.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

Les conditions prévues au niveau de vol (FL) 380 étaient les suivantes : vent du 280 degrés vrais à 75 nœuds, température de  $-51^{\circ}$  C. JZA 8491 s'est trouvé dans des conditions atmosphériques calmes en croisière aux FL 360 et 380, dans un ciel principalement dégagé. Le rapport de renseignements météorologiques significatifs Sigmet S4, publié à 23 h 46, heure avancée du Centre (HNC)<sup>1</sup> le 31 juillet 2008, faisait état d'une ligne d'orages près de Dryden (Ontario) dont les nuages culminaient au FL 330, à quelque 30 milles au nord de la route de vol prévue. Le contrôle de la circulation aérienne a fait faire un petit écart à JZA 8491 par rapport à sa route de vol prévue afin qu'il puisse éviter ces orages. L'équipage a observé ces derniers sur le radar météorologique du poste de pilotage, et il a pu en apprécier visuellement le déroulement intense et spectaculaire.

Le commandant de bord de l'avion, qui était le pilote aux commandes (PF), a utilisé un réglage de puissance de 86 pour cent du régime (N1) de la soufflante des moteurs pour maintenir une vitesse de Mach 0,77 au FL 360 jusqu'à Thunder Bay. Après avoir survolé Thunder Bay, le PF est monté jusqu'au FL 380 à la poussée de montée et il s'est mis en palier au moyen du pilote automatique. Il s'agissait d'une montée prévue et, compte tenu de sa masse, l'avion pouvait évoluer à ce niveau de vol. Même si le pilote automatique pouvait capturer et maintenir l'altitude ainsi que la route, il ne comportait pas de fonction de commande automatique de poussée, et le PF a dû régler manuellement la poussée en fonction de la vitesse de croisière désirée de Mach 0,77. Le PF choisit le réglage de la poussée en se basant sur son expérience.

Après la mise en palier au FL 380, la poussée de montée est demeurée affichée afin que l'avion puisse accélérer jusqu'à la vitesse de croisière programmée de Mach 0,77. L'avion a dépassé la vitesse programmée, et le PF a réduit la poussée des moteurs jusqu'à quelque 86 pour cent de N1 afin de permettre à ces derniers de décélérer lentement jusqu'au nombre de Mach désiré. Le but visé consistait à surveiller la vitesse et à régler la puissance en conséquence, une fois la vitesse de Mach 0,77 atteinte. Le manuel de planification et de conduite du vol en croisière de l'avion, que l'on ne consulte habituellement pas en vol, mentionnait que le réglage de poussée requis pour maintenir une vitesse de Mach 0,77 en fonction des conditions réelles qui prévalaient au FL 380 était de quelque 87,3 pour cent de N1. De plus, l'avionneur a établi que le réglage de puissance choisi était inférieur à celui requis au maintien d'une vitesse de traînée minimale.

---

<sup>1</sup> Dans le présent rapport, les heures sont exprimées en HNC (temps universel coordonné [UTC] moins six heures), à moins d'indication contraire. Dans les annexes, les heures sont exprimées en UTC.

Quelque deux minutes après le réglage de la puissance, l'avion avait atteint une vitesse de Mach 0,77 et, comme le montre l'indicateur de ligne de tendance de la vitesse<sup>2</sup>, cette dernière s'était stabilisée et l'équipage avait confirmé cet état de stabilité. Il n'y a toutefois pas eu réajustement du réglage de puissance.

L'avion volant à la vitesse de Mach 0,77 au FL 380, l'équipage a entrepris plusieurs activités pendant les quelque 17 minutes qui ont suivi. Comme les renseignements enregistrés à ce moment-là sur l'enregistreur de la parole dans le poste de pilotage (CVR) avaient été remplacés par d'autres après l'atterrissage de l'avion à Winnipeg, il a été impossible de déterminer de façon rigoureuse la séquence et l'ampleur de ces activités. Pendant cette période, l'équipage a reprogrammé le système de gestion de vol (FMS) pour éviter les perturbations météorologiques. Il a discuté de l'approche en vue de l'atterrissage à Winnipeg et reprogrammé de nouveau le FMS pour cette approche. Au moins à trois reprises, des membres du personnel de cabine ont visité le poste de pilotage. Ils ont servi un repas au commandant de bord et un café au copilote. Au cours de ces visites dans le poste de pilotage, la succession d'éclairs a fait l'objet de discussions. Le commandant de bord et le copilote surveillaient les cellules orageuses sur l'écran radar et ils manipulaient les commandes du radar pour identifier ces cellules. L'équipage surveillait également l'écran du système anticollision vol car il savait que plusieurs avions évoluaient dans les environs.

D'après l'enregistreur numérique de données de vol (DFDR), quelque deux minutes après la mise en palier, une vitesse stable de Mach 0,77 ou 243 KIAS n'a été maintenue que pendant quelques secondes, après quoi elle s'est mise à diminuer. Progressivement, sur une période de quelque 17 minutes, la vitesse a diminué jusqu'à 180 KIAS<sup>3</sup> alors que l'angle d'attaque (AOA) augmentait progressivement, le pilote automatique tentant de maintenir l'altitude. Le régime N1 et le débit de carburant des moteurs ont également diminué d'environ un pour cent et de 200 livres par heure, respectivement, lorsque l'avion a décélééré. L'avion ne comportait pas de fonction de commande automatique de poussée pour maintenir une vitesse ou un nombre de Mach choisis, et le DFDR indiquait l'absence de tout changement de réglage des manettes de gaz pendant cette période.

L'avion ne comporte aucun dispositif sonore ou visuel d'avertissement anticipé de diminution de vitesse, à part les repères visuels de basse vitesse figurant sur l'anémomètre même; la surveillance de la vitesse et des performances des moteurs constituait une fonction essentielle de l'équipage. L'équipage n'a pas remarqué la diminution progressive des indications de la vitesse et des moteurs. Vers 0 h 10, on a entendu un grondement et senti des vibrations dans tout l'avion. L'équipage a cru qu'il y avait un ennui moteur et il a analysé l'afficheur de l'état des moteurs sans toutefois y déceler d'anomalie des moteurs. Il y a alors eu débrayage du pilote

---

<sup>2</sup> La vitesse est affichée sur un ruban vertical mobile à l'écran principal de vol. Une flèche pointe la vitesse actuelle. Le pilote peut régler un marqueur de référence ou curseur magenta à la vitesse désirée. Lorsque la pointe de la flèche se trouve dans la fente du curseur de vitesse, l'avion vole à la vitesse désirée. La ligne de tendance est une ligne magenta prenant naissance dans la queue de la flèche. Cette ligne est ascendante dans le cas d'une vitesse qui augmente, et vice versa. L'extrémité du vecteur de tendance indique la vitesse en 10 secondes au taux d'accélération actuel. La résolution des paramètres est de plus ou moins un nœud en 10 secondes.

<sup>3</sup> Voir l'Annexe A - *Aperçu de l'incident* et l'Annexe B - *Aperçu de la situation avant l'incident*

automatique et entrée en action du vibreur de manche. Le commandant de bord a pris les commandes et il a poussé sur les manettes des gaz en moins de deux secondes. Le voyant de décrochage s'est allumé et la tonalité du klaxon associée au système antidécrochage (SPS) s'est faite entendre. Le pousseur de manche est intervenu une première fois, puis quatre autres fois, sur une période d'environ 32 secondes alors que le commandant de bord essayait d'arrêter la descente avec une perte minimale d'altitude. Le commandant de bord a repris la maîtrise de l'avion, et ce dernier s'est mis en palier après une perte d'altitude de quelque 4600 pieds.

L'équipage ignorait que la vitesse avait diminué et il n'a pas identifié la cause du grondement. D'après l'analyse du DFDR et de la mémoire du régulateur automatique à pleine autorité redondante (FADEC), tout indiquait que, lorsque le commandant de bord a poussé sur les manettes des gaz en réaction à l'activation du vibreur de manche et du pousseur de manche, les moteurs (General Electric CF-34-8C5) ont réagi, mais ils ont ensuite décéléré jusqu'à 49 pour cent du régime N1, avant de revenir à leur régime initial, sans intervention de la part de l'équipage. L'équipage ne s'est pas aperçu de cette décélération lorsque celle-ci est survenue. Le SPS a fonctionné comme il était censé le faire. Le déplacement du manche pilote et les variations de l'angle de cabrage de l'avion dénotaient la présence d'oscillations induites par le pilote. Le SPS a actionné automatiquement les allumeurs des moteurs dès que l'AOA a dépassé l'angle de déclenchement d'auto-allumage, et ce, juste avant l'activation du vibreur de manche.

L'exploitant a transféré le contenu des mémoires non volatiles du FADEC des deux moteurs et l'a envoyé au motoriste, GE Aviation, aux fins d'analyse. Les données du DFDR indiquent que, huit secondes après l'activation du pousseur de manche en réaction à l'angle d'attaque élevé et à l'absence d'écoulement aérodynamique résultant, le débit de carburant des deux moteurs avait chuté de façon importante. Le FADEC du moteur droit a enregistré une indication à l'effet que les paramètres du FADEC concernant l'extinction moteur avaient été atteints 19 secondes après l'activation du vibreur de manche. Le FADEC du moteur gauche n'a pas enregistré une telle indication. Le SPS avait déjà actionné les allumeurs des deux moteurs en état de décrochage afin d'en empêcher l'extinction. Trente-quatre secondes après la réduction de puissance intempestive, les deux moteurs ont réagi au déplacement des manettes des gaz effectué par le PF en réaction à l'activation du vibreur de manche et du pousseur de manche.

Les deux membres d'équipage étaient titulaires des licences et des qualifications nécessaires conformément à la réglementation en vigueur. Le commandant de bord totalisait quelque 8000 heures de vol, dont environ 2000 sur des avions de la série CRJ. Le copilote totalisait quelque 13 000 heures de vol, dont environ 1600 heures sur des avions de la série CRJ.

Pendant la période de 15 jours qui a précédé le vol en question dans cet incident, le commandant de bord avait travaillé selon des horaires irréguliers, prenant son service entre 17 h 15 à 21 h 45 et le terminant entre 7 h et 23 h 15. Au cours de cette période, le commandant de bord avait éprouvé des difficultés à observer un horaire de sommeil régulier. Lorsque son horaire de travail lui permettait de dormir chez lui, il dormait de 2 h à 10 h ou de 11 h à 15 h environ, selon son horaire. Il n'avait pas travaillé du 19 au 21 juillet inclusivement, ni du 24 au 27 juillet inclusivement. Le 30 juillet 2008, jour de l'incident, le commandant de bord s'était réveillé à 12 h 15, après avoir dormi pendant quelque neuf heures, et il avait pris son service à 17 h 30. Au moment de l'incident, il était en service depuis quelque huit heures, et son horaire de travail était conforme aux limites de temps de service de vol stipulées au paragraphe 700.16(1) du *Règlement de l'aviation canadien*.

Au cours de la période du 24 au 26 juillet, le copilote avait travaillé de jour et il avait pu dormir de 23 h 00 à 8 h 00, environ. Il n'avait pas travaillé du 27 au 30 juillet et il avait pu dormir pendant la nuit. Le 31 juillet, il s'était réveillé vers 8 h 00 et il était demeuré éveillé pendant toute la journée. Il avait pris son service à 17 h 30, le 31 juillet 2008. Au moment de l'incident, il était en service depuis quelque huit heures.

On sait qu'un horaire de sommeil irrégulier peut se traduire par des perturbations du rythme circadien pouvant causer de la fatigue<sup>4</sup>. Le risque de fatigue et de baisse de la performance liée à la fatigue s'accroît lorsque les interruptions du rythme circadien s'ajoutent à des horaires de sommeil variables et à un manque de sommeil, lesquels résultent souvent d'un horaire de travail irrégulier et prolongé. Ce type d'horaire peut donc engendrer de la fatigue chez les équipages de conduite.

Oublier de bien surveiller le moment approprié de faire quelque chose est un phénomène courant<sup>5</sup>. Ce phénomène est plus répandu lorsque survient une distraction au milieu d'une tâche<sup>6</sup>, comme la surveillance, et qu'aucun indice manifeste, comme des alarmes, n'est en place pour rappeler aux pilotes de se remettre à la tâche de surveillance.

L'étude des enregistrements radar a permis d'établir que la turbulence de sillage causée par les autres appareils circulant à proximité de JZA 8491 n'a pas eu d'effet sur le vol.

Pour un avion de configuration similaire, le SPS du CRJ 705 fournit une marge minimale de cinq pour cent entre l'avertissement de décrochage et l'identification de décrochage. Dans ce contexte, l'avertissement de décrochage est fourni dans toutes les configurations par le vibreur de manche, et on a jugé qu'il avait été clair et distinct<sup>7</sup>. On considère que l'identification de décrochage se fait au moyen du poussoir de manche. Les rapports sur les essais de certification indiquent que, dans la configuration dans laquelle se trouvait l'avion au moment de l'incident, il y avait un léger tremblement de la cellule aux basses altitudes, juste avant l'activation du poussoir de manche, mais que ce tremblement était déjà présent auparavant, à des altitudes plus élevées et, dans certains cas, avant l'activation du vibreur de manche.

---

<sup>4</sup> A. K. Pati, A. Chandrawanshi et A. Reinberg, *Shift work: Consequences and management*, Current Science, 2001, 81(1), pages 32-52.

<sup>5</sup> J. Nowinski, J. Holbrook et R. Dismukes, *Human memory and cockpit operations: An ASRS [aviation safety reporting system] Study*, dans Proceedings of the 12th International Symposium on Aviation Psychology, 2003, pages 888-893, Dayton (Ohio), The Wright State University.

<sup>6</sup> M. Botvinick et L. Bylsma, *Distraction and action slips in an everyday task: Evidence for a dynamic representation of task context*, Psychonomic Bulletin & Review, 2005, 12(6), pages 1011-1017.

<sup>7</sup> Conformément à l'article 25.207 (Airworthiness Standards: Transport Category Airplanes) des Federal Aviation Regulations des États-Unis et des Joint Aviation Requirements.

L'avionneur n'envisage pas d'utiliser la vibration/le tremblement de la cellule pour fournir un avertissement ou une identification de décrochage à bord du CRJ 705. Même si le tremblement est caractéristique du comportement lors du décrochage de l'avion, on ne le juge pas important en termes de conception ou de fonctionnement du SPS. L'avionneur ne fournit aucun renseignement concernant les caractéristiques de la vibration/du tremblement dans le manuel de vol de l'avion (AFM) ni dans le manuel d'exploitation d'équipage de conduite (FCOM).

Comme le manuel d'exploitation (AOM) d'Air Canada Jazz est basé sur des renseignements extraits de l'AFM et du FCOM, il ne fournit pas de renseignement concernant les caractéristiques de la vibration/du tremblement. Le volume 2 de l'AOM d'Air Canada Jazz indique que, dans le cas d'un avertissement de décrochage à haute altitude, il peut être nécessaire de réduire légèrement l'angle de cabrage pour atteindre une accélération appropriée. Il mentionne également qu'en cas de décrochage total, il faut abaisser le nez de l'avion et perdre de l'altitude pour en sortir. Le volume 1 de l'AOM d'Air Canada Jazz indique que le SPS actionnera le poussoir de manche avant que l'angle d'attaque n'atteigne le point critique de décrochage. Si le SPS détecte une augmentation rapide de l'angle d'attaque, il abaisse le point d'activation du vibreur de manche et du poussoir de manche.

La Circulaire d'information de l'Aviation commerciale et d'affaires (CIACA) n° 0247, Méthodes de formation et de contrôle pour sortie de décrochage, de Transports Canada, a comme objectif explicite de garantir que les équipages de conduite reconnaissent les premiers signes d'une imminence de décrochage et appliquent les mesures de sortie appropriées pour empêcher un avion d'entrer en décrochage ou son pilote d'en perdre la maîtrise. Cette circulaire recommande une formation au sol sur les caractéristiques de décrochage et de tremblement à basse vitesse particulières au type d'avion visé, ainsi qu'une formation sur simulateur.

D'après les renseignements fournis par l'exploitant, tout indique que, avant cet incident, la formation sur le décrochage du CRJ 705 était donnée dans le cadre du cours de qualification de type initial pendant la formation périodique semestrielle sur simulateur<sup>8</sup>. La formation initiale était axée principalement sur les caractéristiques de décrochage à 10 000 pieds, même si seule une démonstration avait été effectuée à haute altitude sur le CRJ 200. En altitude, le CRJ 200 ne possède pas les mêmes caractéristiques de décrochage que le CRJ 705. Pendant les séances de formation périodique sur simulateur, la formation sur le décrochage était axée sur les opérations à basse altitude et elle comportait à l'occasion une démonstration à une haute altitude simulée. Il n'y a eu aucune discussion concernant le tremblement de la cellule qui est survenu avant l'activation du vibreur de manche. Des scénarios de vibration des moteurs étaient inclus dans les séances de formation sur simulateur, lequel génère une vibration de la cellule qui ressemble au tremblement de la cellule qu'a subi l'équipage dans le cadre de l'incident.

---

<sup>8</sup> Tous les pilotes de CRJ d'Air Canada Jazz ont une double qualification sur le CRJ 200 et sur le CRJ 705, et la qualification périodique alterne annuellement entre ces deux types d'avions.

## *Analyse*

Le réglage initial du régime de la soufflante des moteurs nécessite que l'on soit très vigilant quant à la vitesse, afin d'obtenir la vitesse désirée. La stabilisation apparente de la vitesse à la vitesse désirée pendant plusieurs secondes, quelque deux minutes après le réglage, a donné à l'équipage l'impression d'être en vol stabilisé, même si le réglage du régime N1 était le même que celui utilisé au FL 360. Au FL 380, un réglage plus élevé, c'est-à-dire de quelque 87,3 pour cent de N1, était requis. Comme le réglage de la puissance était également inférieur à celui nécessaire au maintien de la vitesse de traînée minimale, il y a eu décélération continue de l'avion. Les distractions dans le poste de pilotage au cours de la période de 17 minutes, l'absence de tout changement perceptible dans le comportement de l'avion et l'absence d'avertissement de variation de la vitesse ont contribué au prolongement de la perception erronée de l'équipage. Ces problèmes ont probablement amené l'équipage à oublier d'effectuer des vérifications périodiques dans le poste de pilotage et des balayages visuels des instruments qui lui auraient permis de déceler la diminution de vitesse et de prendre en temps opportun les mesures correctives qui s'imposaient.

La réaction initiale de l'équipage à la vibration et au grondement a été de chercher un ennui moteur et d'y réagir en se basant sur sa formation sur simulateur. Comme on ne lui avait fourni aucun renseignement sur les caractéristiques de la vibration/du tremblement, il n'a pas reconnu le décrochage imminent avant l'activation du vibreur de manche. Lors de l'activation de ce dernier, la réaction du commandant de bord a été immédiate, et ce dernier a poussé sur les manettes des gaz en moins de deux secondes, jusqu'à ce que la poussée soit maximale. En sollicitant le manche en tangage pour minimiser la perte d'altitude, le commandant de bord a probablement engendré des modifications de l'angle d'attaque ainsi que le taux de modification qui a probablement abaissé le point de déclenchement du poussoir de manche. L'activation du poussoir de manche indique que l'avion était en décrochage. Ces oscillations induites par le pilote ont été répétées à plusieurs reprises et elles ont contribué à la majeure partie de la perte d'altitude dans le cadre de cet incident. Même si la décélération et le retour ultérieur au régime initial des moteurs sans intervention n'ont pas contribué au décrochage, la perte d'altitude aurait probablement été moins importante si les moteurs avaient généré la puissance maximale pendant la sortie du décrochage.

On a étudié les horaires de sommeil et d'éveil de l'équipage afin de déterminer si la fatigue avait pu être un facteur contributif à cet incident. Il a été établi qu'il était peu probable qu'il y ait eu détérioration importante des performances en raison de la fatigue au moment de l'incident. Cependant, à plusieurs reprises au cours des deux semaines qui avaient précédé, l'horaire de travail du commandant de bord avait fait en sorte que ses heures de sommeil avaient été irrégulières et qu'elles auraient pu accroître le risque de fatigue et une baisse de rendement liée à la fatigue, et il est probable que pendant cette période le commandant de bord a piloté alors qu'il était fatigué.

Comme d'autres renseignements avaient été enregistrés sur le CVR après l'arrivée du vol à la porte d'embarquement, des renseignements verbaux et sonores précieux qui étaient essentiels à l'analyse des mesures prises par l'équipage dans le cadre de l'incident ont été perdus.



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

LP 104/2008 - FDR/SPS Analysis (Analyse du FDR/SPS)

On peut obtenir ce rapport en s'adressant au Bureau de la sécurité des transports du Canada.

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

1. Après une mise en palier au niveau de vol 380, le régime N1 des moteurs a été réglé à une valeur trop basse et, comme le pilote automatique était réglé de manière à maintenir l'altitude, il y a eu diminution progressive et continue de la vitesse.
2. L'équipage a été distrait et il n'a pas effectué les vérifications périodiques dans le poste de pilotage ni les balayages visuels des instruments, ce qui a fait qu'il n'a pas décelé la réduction de vitesse lente, progressive et continue.
3. Le manque de renseignements concernant les caractéristiques des décrochages à haute altitude a probablement nui à la reconnaissance du décrochage imminent par l'équipage et retardé le début des mesures de sortie.
4. Le manque de formation en sortie de décrochage à haute altitude a probablement réduit la capacité du commandant de bord de reprendre la situation en main de façon efficace. Les oscillations induites par le pilote ont probablement provoqué à plusieurs reprises l'activation du poussoir de manche au cours de l'incident.
5. Pendant le décrochage de l'avion, les deux moteurs ont subi une réduction de puissance intempestive qui s'est traduite par une plus grande perte d'altitude que si la puissance maximale avait été disponible.

### *Faits établis quant aux risques*

1. Même s'il est peu probable que l'équipage ait été fatigué au moment de l'incident, l'horaire de travail du commandant de bord avait fait en sorte que son horaire de sommeil avait été irrégulier et aurait pu accroître le risque de fatigue et de fatigue entraînant une baisse de la performance.
2. L'absence de renseignements verbaux et sonores enregistrés parce que d'autres renseignements ont été enregistrés sur l'enregistreur de la parole dans le poste de pilotage (CVR) peut nuire aux enquêtes sur la sécurité et retarder ou empêcher l'identification de manquements à la sécurité.

## *Mesures de sécurité prises*

À la suite de cet incident, l'exploitant a amélioré la formation sur le décrochage. Dans le cadre de la formation initiale, le cours demeure en grande partie le même et il continue d'inclure de nombreuses démonstrations de décrochage à basse altitude et une démonstration de décrochage à haute altitude. Une fois que les pilotes ont suivi la formation sur les différences avec le CRJ 705 (immédiatement après leur qualification de type sur le CRJ 200), ils passent à une révision détaillée des décrochages, portant notamment sur les caractéristiques du décrochage à basse et à haute altitude, le fonctionnement du système antidécrochage (SPS), le tremblement des avions ainsi que les caractéristiques et les performances de vol. Cette formation comportera un exposé au sol et au moins trois démonstrations de décrochages à haute altitude.

Pendant le cycle de formation périodique débutant le 1<sup>er</sup> juillet 2009, la formation sur le décrochage se poursuivra sur une base annuelle. Cette formation continuera de porter sur les décrochages à 10 000 pieds, mais chaque séance comportera une discussion/démonstration sur les décrochages à haute altitude. Cette formation inclura une révision des caractéristiques de décrochage à basse et à haute altitude, notamment sur le fonctionnement du SPS, sur le tremblement des avions ainsi que sur les caractéristiques et les performances de vol. Cette formation sur le décrochage alternera entre les avions des types CRJ 200 et CRJ 705.

Le département de sécurité et de qualité de l'entreprise d'Air Canada Jazz a utilisé cette enquête à titre d'exemple dans le module de formation portant sur les facteurs humains et la gestion dans le poste de pilotage faisant partie de la formation périodique qui commençait en janvier 2009.

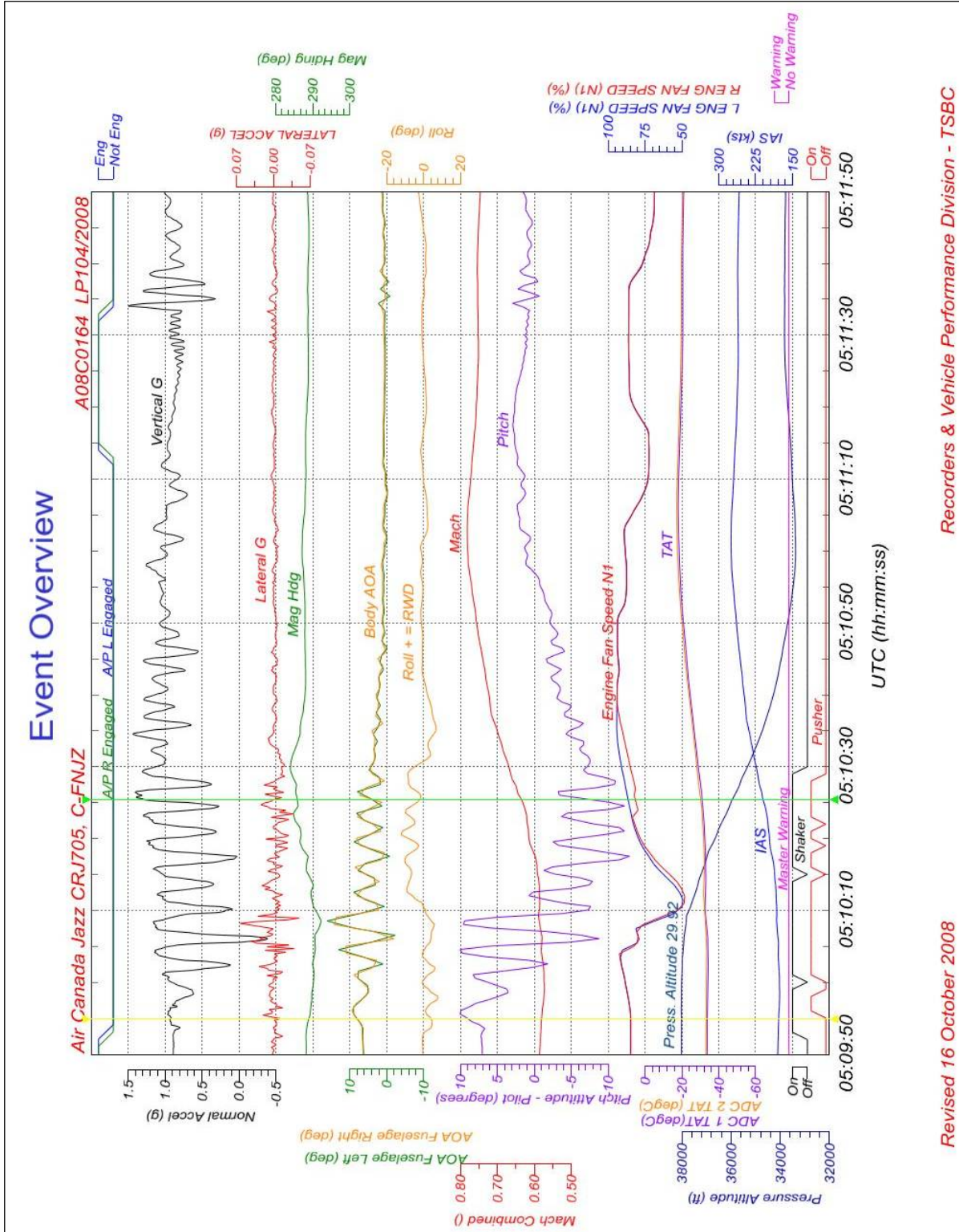
Le 18 novembre 2008, le BST a envoyé à Transports Canada l'Avis sur la sécurité aérienne n° A08C0164-D1, CRJ 705 High-Altitude Stall Characteristics (Caractéristiques de décrochage à haute altitude du CRJ 705), lequel stipule que les autres exploitants du CRJ 705 et les exploitants d'autres avions de la série CRJ possédant des caractéristiques de décrochage similaires devraient être au courant qu'à des altitudes plus élevées, il peut y avoir tremblement avant l'avertissement de décrochage provenant du vibreur de manche.

*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 29 avril 2009.*

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

# Annexe A – Aperçu de l'incident

Ce document n'existe pas en français.



Revised 16 October 2008

Recorders & Vehicle Performance Division - TSBC

# Annexe B – Aperçu de la situation avant l'incident

Ce document n'existe pas en français.

