

Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

**RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ÉVÉNEMENT AÉRONAUTIQUE**  
**A00H0003**



**PERTE D'ESPACEMENT ET SÉCURITÉ NON ASSURÉE**

**ENTRE**

**LE BOEING 767-233 C-GAUP**

**D'AIR CANADA**

**ET**

**LE CESSNA CITATION 650 C-FJJC**

**DE SKYSERVICE AIRLINES INC.**

**5 nm à l'ouest de MONTRÉAL (QUÉBEC)**

**LE 27 MAI 2000**

**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 sur un événement aéronautique

### Perte d'espacement et sécurité non assurée

entre

le Boeing 767-233 C-GAUP

d'Air Canada

et

le Cessna Citation 650 C-FJJC

de Skyservice Airlines Inc.

5 nm à l'ouest de Montréal (Québec)

le 27 mai 2000

Rapport numéro A00H0003

### *Sommaire*

Le Cessna Citation 650, immatriculé C-FJJC, de Skyservice était en rapprochement de l'aéroport international de Montréal (Dorval) au Québec. Il effectuait un vol selon les règles de vol aux instruments en provenance de Toluca, au Mexique et il était en descente à 6 000 pieds. Le Boeing 767, immatriculé C-GAUP, effectuait le vol 411 d'Air Canada. Il avait décollé de la piste 28 de Dorval et se dirigeait vers Toronto (Ontario) en passant par Ottawa (Ontario) conformément à un plan de vol établi selon les règles de vol aux instruments. Il était en montée droit devant. Lors du contact initial avec le contrôleur des départs de Montréal, le Boeing 767 avait été autorisé à 17 000 pieds. Le pilote du Boeing 767 a interrompu sa montée à 5 200 pieds après avoir reçu un avis de circulation de son système de surveillance du trafic et d'évitement des collisions qui lui signalait la présence du Citation droit devant. Les deux avions sont passés à 1 400 pieds l'un de l'autre sur le plan vertical et à environ un quart de mille sur le plan horizontal.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

Le Boeing 767 était contrôlé par le contrôleur du centre de contrôle régional (ACC) de Montréal qui avait la responsabilité du secteur des départs dans la région terminale de Montréal. Le Citation était contrôlé par le contrôleur du secteur terminal sud. Le pilote du Boeing 767 a contacté le contrôleur des départs à 12 h 12 min 35 s, heure avancée de l'Est (HAE)<sup>1</sup>, au départ de la piste 28 de Dorval alors qu'il franchissait 3 000 pieds en montée. Le contrôleur des départs a identifié l'avion au radar et a immédiatement autorisé le vol à maintenir une altitude de 17 000 pieds. À 12 h 13 min 16 s, au moment où l'avion atteignait 5 200 pieds, le pilote a avisé le contrôleur des départs qu'il y avait un aéronef droit devant. Le contrôleur a immédiatement autorisé le Boeing 767 à maintenir 5 000 pieds et à virer à gauche sur un cap de 260 degrés.

Le contrôleur des départs de Montréal possédait 16 années d'expérience comme contrôleur et il travaillait depuis 10 ans dans la spécialité terminale de l'ACC de Montréal. Il avait travaillé 24 jours dans les 30 derniers jours, dont 12 des 13 derniers jours. Il en était à son quatrième jour de travail. Au moment de l'événement, il était en service depuis 6,25 heures, et il s'était écoulé quelque 20 minutes depuis sa dernière pause. Selon l'information recueillie, la charge de travail était légère et n'était pas complexe. Tout l'équipement nécessaire était en bon état de marche et était utilisé.

Les symboles de position présente des aéronefs affichés sur le module du système de traitement des données radar (RDPS) sont identifiés par des blocs de données complets qui contiennent des renseignements sur l'aéronef, dont l'indicatif d'appel, l'altitude, la vitesse sol et le symbole contrôleur (CJS) de deux lettres. Le module du contrôleur des départs était réglé pour afficher les blocs de données complets avec le symbole CJS de départ de tous les aéronefs placés sous son contrôle. Le symbole CJS du contrôleur des départs était formé des lettres « DP ». Les autres cibles radar sur le module sont affichées avec des blocs de données partiels qui comprennent seulement le symbole de position présente de la cible et le symbole CJS du secteur de contrôle approprié. Le symbole CJS pour le secteur terminal sud était formé des lettres « TS ».

Pour vérifier les renseignements supplémentaires concernant les autres cibles affichées sur le module, comme l'altitude ou la vitesse sol, les contrôleurs peuvent utiliser la fonction de visualisation rapide *Quick Look* du RDPS ou la fonction de visualisation rapide de l'ensemble *Quick Look All*. La fonction *Quick Look* sélectionnée pour un symbole CJS en particulier affiche le bloc de données complet de tous les aéronefs se trouvant à l'intérieur de la zone de visualisation sous le contrôle du symbole CJS correspondant. La fonction « visualisation rapide de l'ensemble » affiche les blocs de données complets de tous les aéronefs se trouvant à l'intérieur de la zone de visualisation. Le contrôleur des départs utilisait régulièrement la fonction *Quick Look All* pour être au courant de la situation des autres aéronefs au voisinage de Dorval. Il avait donc utilisé cette fonction quelque temps avant le conflit, et il était conscient à ce moment-là que l'avion C-FJJC était en rapprochement de Dorval et en descente en vue d'atterrir (voir l'Annexe A). La lecture de l'enregistrement radar du RDPS pour les besoins de l'enquête n'a pas permis de déterminer avec exactitude à quel moment le contrôleur avait utilisé la fonction *Quick Look All*.

---

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

L'espace aérien au voisinage des aéroports de Montréal est divisé sur le plan horizontal et sur le plan vertical afin d'établir les responsabilités des contrôleurs de secteur. Le secteur de l'espace aérien situé à partir de l'extrémité de départ de la piste 28 est divisé sur le plan vertical, comme le montre l'Annexe A. Selon l'Annexe D des *Procédures opérationnelles du terminal de Montréal*, le contrôleur des départs est responsable de l'espace aérien jusqu'à 5 000 pieds inclusivement, et le contrôleur terminal sud est responsable de l'espace aérien à partir de 6 000 pieds et plus, comme dans le cas présent.

L'article 4, alinéa 4.1 d des *Procédures opérationnelles du terminal de Montréal* stipule que, afin d'accélérer l'écoulement du trafic, le contrôleur qui fait le guidage au radar d'un aéronef au départ dans un espace aérien autre que celui qui lui a été assigné a la responsabilité de prendre toute mesure qu'il juge nécessaire pour assurer un espacement convenable entre l'aéronef au départ et tous les autres aéronefs. Ceci peut se faire sans coordination avec le contrôleur responsable de l'espace aérien. Les contrôleurs des départs autorisent régulièrement des aéronefs à traverser des espaces aériens assignés à d'autres contrôleurs terminal, et ils assurent alors des services de guidage d'espacement au radar ad hoc, c'est-à-dire qui dérogent aux procédures établies pour convenir à la situation. Lorsque les vecteurs radar ne permettent pas d'assurer l'espacement radar horizontal requis, comme c'est le cas lorsque les trajectoires des aéronefs se coupent, les contrôleurs imposent des restrictions de montée aux aéronefs au départ pour s'assurer qu'un espacement vertical convenable est maintenu.

À 12 h 12 min 34 s, au même moment où le contrôleur des départs autorisait le Boeing 767 à monter jusqu'à 17 000 pieds, le contrôleur terminal sud avisait le pilote du Citation qu'il y avait un aéronef à une heure : à quatre milles, en direction ouest, un Boeing 767 était en montée jusqu'à 5 000 pieds. (Le contrôleur a supposé que le Boeing 767 allait se mettre en palier à 5 000 pieds, conformément aux procédures du contrôle terminal.) Le pilote du Citation a répondu qu'il volait en conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC). Le Citation n'était pas équipé d'un système de surveillance du trafic et d'évitement des collisions (TCAS/ACAS). Il n'était pas tenu d'être muni d'un tel équipement. Le pilote du Citation n'a pas aperçu le Boeing 767.

Au cours de la période entourant l'événement, six autres aéronefs qui se trouvaient au voisinage de Montréal étaient en communication avec le contrôleur des départs et portaient le symbole CJS « DP » sur le module. Quatre de ces aéronefs volaient selon les règles de vol à vue (VFR). À 12 h 12 min 5 s, au moment où le Citation approchait de l'ouest et se dirigeait vers le nord-ouest, son symbole de position présente et son symbole CJS ont été partiellement masqués par le symbole de position présente et le bloc de données complet de l'un des aéronefs VFR (le C-FHTA) en route vers l'aéroport Cedars, à l'ouest de Montréal. La cible du Citation est restée partiellement masquée sur le module du contrôleur des départs jusqu'à 12 h 12 min 35 s. Le contrôleur des départs a commencé à délivrer l'autorisation de montée au Boeing 767 à 12 h 12 min 31 s, au moment même où la cible du Citation était partiellement masquée.

À 12 h 12 min 40 s, après avoir autorisé le Boeing 767 à monter dans l'espace aérien du contrôleur terminal sud au nord-ouest de Montréal, le contrôleur des départs a donné un avis de trafic à un autre aéronef VFR (le C-FCIF) qui se trouvait au nord-est de Montréal. À 12 h 13 min 14 s, soit 19 secondes après la fin de la communication entre le contrôleur des départs et le C-FCIF, le pilote du Boeing 767 a signalé l'avis de circulation (TA) qu'il avait reçu de son TCAS/ACAS.

Le BST a déjà fait des enquêtes sur d'autres cas de pertes d'espacement ayant révélé que les procédures normalisées établies n'avaient pas été respectées parce que les contrôleurs en service avaient jugé que des mesures dérogeant aux procédures établies étaient plus efficaces et plus rapides. Les enquêtes sur ces événements (rapport n° A99W0064, dossier n° A99H0003 dont l'enquête est en cours) ont soulevé des questions semblables à celles que soulève le présent événement. Entre autres, le non-respect des assignations de responsabilité d'altitude établies; la délivrance d'une autorisation de montée à un aéronef au départ avant d'avoir assuré l'espacement avec un aéronef à l'arrivée; la coordination insuffisante entre contrôleurs; la perte de conscience de la situation; et la surveillance radar insuffisante.

## *Analyse*

Le contrôleur des départs possédait les qualifications et l'expérience nécessaires pour accomplir ses tâches et il occupait le poste de surveillant de la spécialité terminale de l'ACC de Montréal. Il était conscient que le Citation en rapprochement était en descente à l'arrivée, il était au courant de la division verticale des responsabilités à l'intérieur de l'espace aérien et il savait qu'il devait assurer l'espacement entre les aéronefs sous son contrôle et les autres aéronefs. Toutefois, lorsqu'il a délivré l'autorisation de montée initiale au Boeing 767, il a oublié la présence de l'avion en rapprochement et n'a pas tenu compte de cet avion, ce qui a donné lieu à la perte d'espacement. Du fait que le contrôleur des départs n'avait pas informé le contrôleur terminal sud de ses intentions, ce dernier n'a pris aucune mesure pour assurer l'espacement entre ces deux appareils.

Même si le contrôleur des départs avait effectué un grand nombre de quarts réguliers et en heures supplémentaires dans les 30 derniers jours, il ne présentait aucun signe de manque de sommeil. Rien ne permet de penser que la fatigue ait joué un rôle dans l'incident.

La pratique courante à Montréal veut qu'on accélère les départs en délivrant, sans coordination, une autorisation de montée dans l'espace aérien d'un contrôleur terminal et qu'on surveille le départ pour assurer l'espacement. Dans le cas présent, la volonté d'accélérer le départ en délivrant immédiatement une autorisation de montée, le manque de coordination entre les deux contrôleurs responsables de deux avions évoluant dans le même espace aérien, le manque de surveillance étroite de la montée du Boeing 767, et l'oubli de la présence de l'avion en rapprochement ont donné lieu à une perte d'espacement et à une situation où la sécurité des avions n'a pas été assurée. La fourniture de renseignements sur le trafic aux aéronefs VFR et le fait que la cible radar du Citation était partiellement masquée n'ont pas, en soi, semblé distraire le contrôleur des départs outre mesure.

Dans le but d'accélérer la circulation, les contrôleurs sont autorisés à déroger aux critères d'espacement établis pour assurer la sécurité et sont autorisés à utiliser des procédures dérogeant aux procédures établies. Dans le cas du présent événement, le contrôleur a utilisé une procédure dérogeant aux procédures établies pour accélérer le départ de l'avion. Comme dans le cas de la majorité, sinon de la totalité, des dérogations aux procédures établies, cette procédure n'offrait pas de protection, notamment contre les défaillances humaines comme l'oubli et la perte de conscience de la situation.

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

1. Le contrôleur des départs a délivré une autorisation de montée au Boeing 767 qui se trouvait dans l'espace aérien assigné à un autre contrôleur, sans coordonner cette mesure avec le contrôleur concerné. Une telle coordination n'est pas obligatoire en vertu des procédures opérationnelles du contrôle terminal de l'ACC de Montréal.
2. Le contrôleur des départs a oublié la présence du Citation en rapprochement lorsqu'il a délivré l'autorisation de montée au Boeing 767.
3. Le contrôleur des départs n'a pas surveillé assez étroitement la montée du Boeing 767 pour détecter le conflit avec le Citation.
4. Le contrôleur terminal sud a supposé que le contrôleur des départs allait suivre les procédures normalisées et demander au Boeing 767 de se mettre en palier à 5 000 pieds, et il n'a pris aucune mesure pour assurer un espacement convenable entre les deux avions.
5. Les procédures opérationnelles du contrôle terminal de l'ACC de Montréal permettent aux contrôleurs de ne pas respecter les assignations de responsabilité d'altitude établies, et ce sans fournir de protection contre les défaillances humaines.

## *Autres faits établis*

1. Lorsque le contrôleur des départs a délivré l'autorisation de montée au Boeing 767, le symbole de position présente et le symbole CJS du Citation étaient partiellement masqués par le bloc de données d'un avion VFR.
2. Au moment du départ du Boeing 767, le contrôleur des départs n'était pas distrait outre mesure par d'autres tâches.

## *Mesures de sécurité*

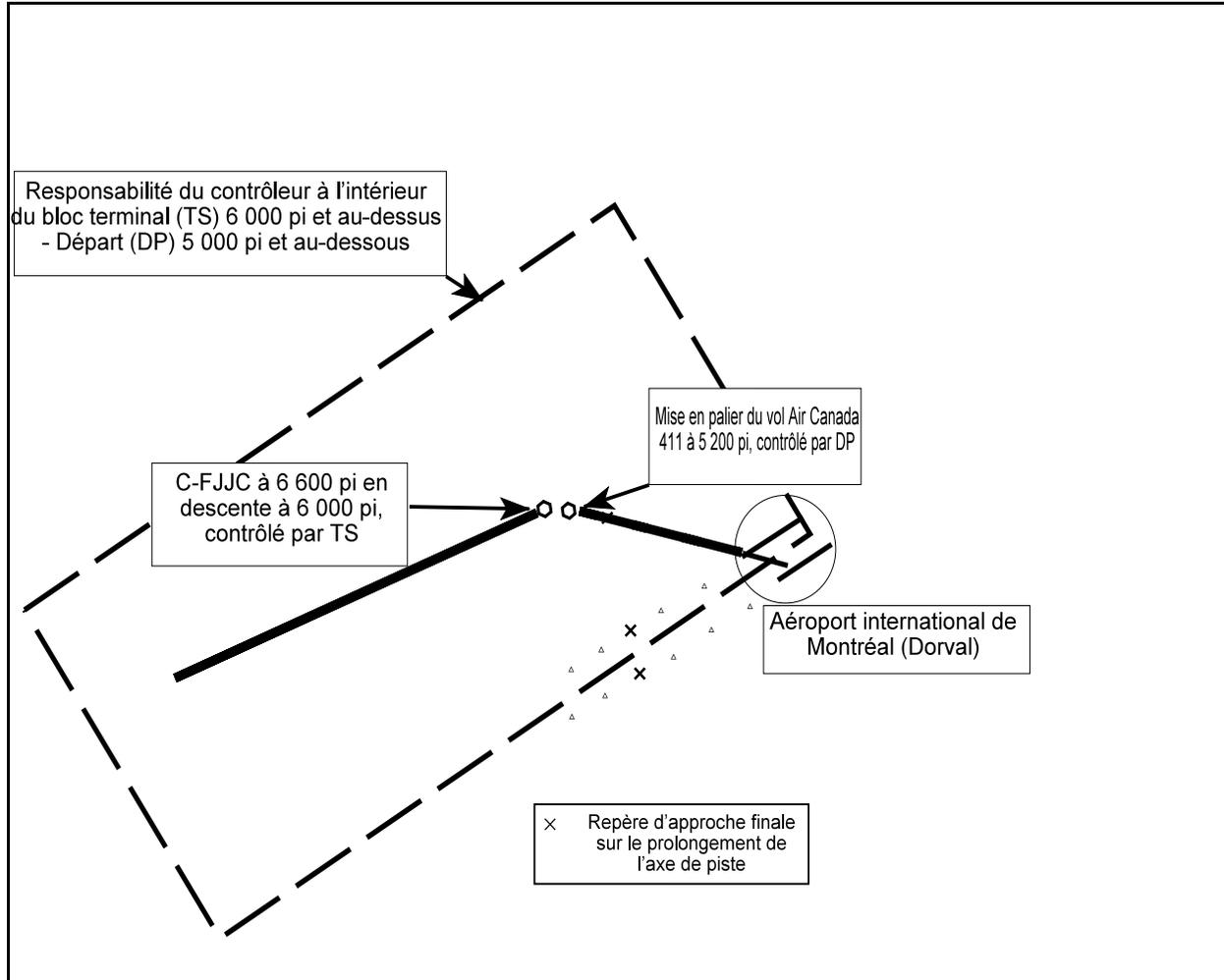
Au mois d'août 2000, le BST a envoyé l'avis de sécurité n° A000035 à NAV CANADA pour souligner aux contrôleurs les dangers qui les guettent quand ils dérogent aux procédures établies ou quand ils guident des aéronefs dans un espace aérien autre que celui qui leur a été assigné. Les procédures établies ont été élaborées de manière à permettre d'assurer l'espacement requis entre les aéronefs.

NAV CANADA a publié le bulletin de sécurité *Squawk 7700* n° 2000-3. Ce bulletin de sécurité des Services de la circulation aérienne est entré en vigueur le 2000-10-26 et porte sur la dérogation aux procédures établies. Il souligne le danger de contourner ou de modifier les procédures établies ainsi que l'importance de prendre des mesures visant à compenser l'augmentation du risque qui s'ensuit, quand il s'avère nécessaire de déroger à une procédure établie. Il est obligatoire de se conformer aux directives de ces bulletins.

L'ACC de Montréal procède à un examen complet des procédures utilisées pour la coordination et les interactions entre les postes des départs et des arrivées.

*Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet incident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 4 janvier 2001.*

## Annexe A - Schéma de l'espace aérien



Positions des avions une dizaine de secondes après que le TCAS/ACAS eut donné l'avis de circulation (TA)