



## RÉÉVALUATION DE LA RÉPONSE À LA RECOMMANDATION EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ AÉRIENNE A00-15

### Installation et mise en service d'un système automatique d'alerte et de prévision de conflit

#### Contexte

Le Boeing 767 du vol 987 des Lignes aériennes Canadien International (CDN 987) avait quitté Toronto (Ontario) et se rendait à Vancouver (Colombie-Britannique) au niveau de vol (FL) 390. Le Boeing 767 du vol 118 d'Air Canada (ACA 118) avait décollé de Calgary (Alberta) à destination de Toronto et volait au FL 370. Quelque 55 milles marins (nm) à l'ouest du radiophare omnidirectionnel (VOR) à très haute fréquence (VHF) de Langruth (Manitoba), ACA 118 a demandé à monter au FL 410 et y a été autorisé. À environ 35 nm à l'ouest du VOR de Langruth, le pilote de CDN 987 a signalé au contrôleur qu'il quittait le FL 390 pour monter plus haut à cause d'un avis de résolution (RA) d'un conflit avec un autre appareil droit devant que lui donnait son système de surveillance du trafic et d'évitement des collisions (TCAS). Les deux avions sont passés à moins de 3 nm l'un de l'autre sur le plan horizontal et à moins de 1000 pieds sur le plan vertical. L'espacement aurait dû être de 5 nm ou de 2000 pieds.

Le Bureau a terminé son enquête. Le rapport d'enquête A99H0001 a été publié le 13 juin 2000.

#### Recommandation A00-15 du Bureau (août 2000)

Des risques de collision entre de gros avions de transport évoluant sous couverture radar continuent de se produire dans l'espace aérien canadien. Il existe plusieurs dispositifs de sécurité, tant au sol qu'à bord des aéronefs, pour éviter des collisions en vol résultant d'erreurs humaines. Le dernier dispositif de sécurité au sol (c'est-à-dire la présence d'une deuxième personne) qui aurait pu éviter le présent incident n'était pas en place, puisque le secteur n'était occupé que par un seul contrôleur et que le surveillant assumait toutes les fonctions d'un autre contrôleur dans un autre secteur. Le TCAS, en sa qualité de dispositif de sécurité embarqué, a atténué la gravité de la situation. Cependant, vouloir se fier au seul moyen de protection automatique que représente le TCAS pour parer aux erreurs humaines pouvant conduire à des collisions en vol n'offre pas une protection à tous les aéronefs immatriculés au Canada transportant des passagers. En effet, la réglementation canadienne n'exige pas la présence d'un TCAS à bord des avions effectuant des vols intérieurs de transport de passagers, et aucune exigence relative au TCAS ne s'applique aux avions-cargos.

Le BST a déjà enquêté sur d'autres pertes d'espacement similaires (rapport n° A98H0002, rapport n° A97H0007 et dossier n° A99W0064 dont l'enquête n'est pas terminée) qui présentent beaucoup d'éléments identiques à ceux étudiés dans le présent rapport. L'incident le plus récent (dossier n° A00H0002 dont l'enquête est en cours) concerne deux avions Airbus A-340. Les avions volaient à la même altitude sur des trajectoires de collision (qui n'avaient pas été décelées) au-dessus du Golfe du Saint-Laurent quand le pilote de l'un des avions a reçu un

avertissement de son TCAS et a alerté le contrôleur. Tous ces événements soulèvent des inquiétudes concernant le manque de bons systèmes au sol d'alerte et de prévision de conflit, au Canada.

Dans sa recommandation BCSA 90-36, le Bureau canadien de la sécurité aérienne (BCSA) a identifié la nécessité d'élaborer et de mettre en œuvre des mécanismes automatiques d'alerte et de prévision de conflit à l'intérieur des services de la circulation aérienne au Canada. Bien que, au fil des ans, Transports Canada (TC) et, plus récemment, NAV CANADA, aient poursuivi leurs travaux dans ce sens, aucun engagement ferme n'a encore été pris quant à la date de mise en service de tels mécanismes.

Toute collision en vol entre deux gros avions de transport est lourde de conséquences. De plus, les dispositifs de sécurité au sol sont insuffisants pour tenir compte du niveau normal d'erreurs humaines pouvant donner lieu à des pertes d'espace. C'est pourquoi le Bureau recommande, tant à l'intention de NAV CANADA que du ministre des Transports, que :

NAV CANADA s'engage, en précisant une date, à installer et à faire fonctionner un système automatique d'alerte et de prévision de conflit dans toutes les unités de contrôle de la circulation aérienne au Canada, dans le but de diminuer les risques de collision en vol.

**Recommandation A00-15 du BST**

### **Réponse de NAV CANADA à la recommandation A00-15 (octobre 2000)**

À titre de première étape en vue de la mise en œuvre de la fonctionnalité de l'alerte de conflit, nous prévoyons mettre à l'essai un tel logiciel dans un centre de contrôle régional, dans un environnement en route de l'espace aérien supérieur. Ces essais devraient avoir lieu d'ici la fin du premier trimestre de 2001.

Nous avons choisi cette méthode afin de déterminer quels sont les secteurs où la fonctionnalité logicielle de l'alerte de conflit satisfait aux exigences d'exploitation et quels sont les secteurs où des améliorations doivent être apportées au logiciel. Ces données sont essentielles à la réussite globale de l'atteinte de l'objectif de fonctionnement des systèmes d'alerte de conflit, soit : [traduction] « fournir un avertissement suffisant aux contrôleurs : a) pour permettre la prise de mesures correctives et b) pour prévenir les pilotes des avertissements du TCAS ».

De plus, nous consulterons le personnel de contrôle opérationnel, la direction locale et les représentants de l'Association canadienne du contrôle du trafic aérien afin d'obtenir leurs opinions sur le logiciel d'alerte de conflit actuel ainsi que sur les méthodes susceptibles d'augmenter l'efficacité globale du logiciel. Pour obtenir des données suffisantes pour les analyses, on s'attend à ce que la période d'essai minimale dure entre 60 et 90 jours. Un logiciel d'alerte amélioré sera ensuite offert à l'échelle nationale.

### **Réponse de Transports Canada à la recommandation A00-15 (novembre 2000)**

Dans sa réponse, TC indique que NAV CANADA a l'intention de procéder à des essais d'un système d'alerte de conflit au centre de contrôle régional de Toronto, d'ici le 31 mars 2001.

Transports Canada surveillera les essais et évaluera s'il y a lieu d'adopter une approche réglementaire pour traiter la recommandation du Bureau.

De plus, TC précise qu'un Avis de proposition de modification (APM) a été présenté à la réunion du Comité technique du Conseil consultatif sur la réglementation aérienne canadienne (CCRAC), qui a eu lieu en juin 2000. L'avis de proposition de modification stipule [traduction] qu'« ... à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2003, il sera interdit à une personne d'effectuer le décollage d'un avion à turbines dont la masse maximale homologuée au décollage est supérieure à 15 000 kg ou pour lequel un certificat de type délivré autorise le transport de plus de 30 passagers, à moins que l'avion ne soit muni d'un système anticollision embarqué (ACAS) dont la performance est conforme aux Normes relatives à l'équipement et à la maintenance des aéronefs. ». Cette modification du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) fera en sorte que la norme canadienne sera supérieure à celle de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) qui entrera en vigueur en 2003.

### **Évaluation par le Bureau de la réponse de NAV CANADA à la recommandation A00-15 (mars 2001)**

Dans sa réponse, NAV CANADA ne s'engage pas sur une date à laquelle un système automatique d'alerte et de prévision de conflit pourrait être installé et opérationnel. À la place, NAV CANADA signale que le logiciel d'alerte de conflit dont elle a hérité de TC en 1996 est affligé de problèmes si graves qu'il ne peut être utilisé dans certains milieux. Des essais d'un logiciel amélioré d'alerte de conflit sont actuellement en cours, et un essai opérationnel partiel dans des secteurs en route de niveau supérieur devrait avoir lieu au centre de contrôle régional de Toronto, d'ici au 31 mars 2001.

Dans sa réponse, NAV CANADA indique être d'accord avec l'obligation de mettre un outil opérationnel d'alerte de conflit à la disposition des contrôleurs dans certains milieux uniquement, sans toutefois s'engager sur une date à laquelle un tel système pourrait être opérationnel dans les installations de contrôle de la circulation aérienne du pays. NAV CANADA donne cependant une date (le 31 mars 2001) à laquelle les essais opérationnels vont débiter dans des secteurs en route de niveau supérieur.

Par conséquent, on estime que la réponse de NAV CANADA dénote une **intention en partie satisfaisante**.

### **Évaluation par le Bureau de la réponse de Transports Canada à la recommandation A00-15 (mars 2001)**

Dans sa réponse, TC a indiqué que NAV CANADA avait l'intention de procéder à la mise à l'essai d'un système d'alerte de conflit au centre de contrôle régional de Toronto d'ici le 31 mars 2001. TC n'a pas précisé s'il était d'accord avec cette recommandation, faisant seulement remarquer qu'il surveillerait les essais, puis évaluerait la nécessité d'adopter une approche réglementaire pour traiter la recommandation du Bureau. De plus, TC a précisé qu'un Avis de proposition de modification (APM) avait été présenté à la réunion du Comité technique du Conseil consultatif sur la réglementation aérienne canadienne (CCRAC), qui a eu lieu en juin 2000, afin d'exiger l'installation d'un système anticollision embarqué (ACAS) dans certains aéronefs d'ici le 1<sup>er</sup> janvier 2003.

Dans sa réponse, TC a indiqué que son personnel allait surveiller le déroulement des essais et évaluer s'il y avait lieu d'adopter une approche réglementaire pour répondre au but visé par la recommandation.

On estime que la réponse de TC dénote une **intention satisfaisante**.

### **Réponse de NAV CANADA à la recommandation A00-15 (février 2002)**

La fonctionnalité de l'alerte de conflit a été activée au cours de certains quarts de travail, à la mi-juin, au centre de contrôle régional d'Edmonton dans la sous-unité En route d'Edmonton, et laissé en service de façon continue le 7 juillet 2002 [sic]. Le logiciel fonctionne comme prévu, et aucun problème n'a été signalé. Une différence importante par rapport à l'essai mené à Moncton est que la sous-unité En route d'Edmonton comprend des espaces aériens supérieur et inférieur, mais exclut l'espace aérien compris entre le sol et 9000 pieds au-dessus du niveau de la mer à proximité des grands aéroports.

### **Réponse de Transports Canada à la recommandation A00-15 (janvier 2003)**

En ce qui a trait à la détection de conflit à moyen terme (MTCD), l'analyse préliminaire des exigences et de la portée de ces outils est en cours. Une fonctionnalité semblable est déjà utilisée dans certaines installations régies par la FAA et a été très bien accueillie par le personnel de contrôle. Le concept comprend la modélisation de la trajectoire des 20 prochaines minutes dans des environnements sous couverture radar. La fonctionnalité idéale sera assez intelligente pour bien interpréter les trajectoires directes et les vecteurs d'espacement et calculer leur effet sur la conformité à la trajectoire établie. Avec son concept similaire à celui de la fonction de surveillance actuellement utilisée dans la zone de transition de l'espace aérien océanique de Gander, l'outil destiné aux environnements avec couverture radar convient parfaitement aux secteurs qui présentent un espace aérien de niveau supérieur où des aéronefs se croisent. TC devra peut-être effectuer une inspection pour confirmer l'exactitude des renseignements fournis.

### **Réponse de NAV CANADA à la recommandation A00-15 (juin 2003)**

La fonctionnalité de l'alerte de conflit est désormais utilisée dans l'espace aérien supérieur aux centres de contrôle régionaux de Gander, de Moncton, de Montréal, de Toronto et de Winnipeg, et à tous les niveaux au-dessus de 14 000 pieds au centre de contrôle régional d'Edmonton. Un système d'alerte de conflit sera mis en œuvre au centre de contrôle régional de Vancouver à l'automne 2003.

### **Réponse de NAV CANADA à la recommandation A00-15 (juin 2004)**

Des logiciels d'alerte de conflit sont mis en service dans certains espaces aériens en route dans les 7 centres de contrôle régionaux. Dans 5 centres de contrôle régionaux, il est utilisé dans tous les espaces aériens en route applicables au-dessus de 14 000 pieds. Les 2 autres centres de contrôle régionaux prévoient élargir la portée du logiciel d'alerte de conflit jusqu'à 14 000 pieds en juin 2004.

### **Réévaluation par le Bureau de la réponse à la recommandation A00-15 (juin 2004)**

NAV CANADA fait savoir que le système d'alerte de conflit est maintenant opérationnel dans la majorité de l'espace aérien canadien bénéficiant d'une couverture radar, mais qu'il n'est pas et qu'il ne pourra probablement pas être mis en place dans certains espaces aériens de niveau inférieur et de région terminale. Toutefois, les activités de NAV CANADA qui ont eu lieu depuis la publication de la recommandation devraient concrètement réduire les risques inhérents à cette lacune de sécurité.

Par conséquent, on estime que la mesure décrite dans la réponse dénote toujours **une attention en partie satisfaisante**.

Ainsi, **des mesures supplémentaires ne sont pas indiquées** relativement à la recommandation A00-15, et le dossier est maintenant **inactif**.

### **Examen par le Bureau de l'état du dossier relatif à la recommandation A00-15 (avril 2014)**

Le Bureau a demandé que la recommandation A00-15 soit évaluée pour déterminer le bien-fondé de l'état du dossier de lacune. Un premier examen a établi que la lacune de sécurité visée par la recommandation A00-15 devait être réévaluée.

Nous avons transmis une demande de renseignements additionnels à Transports Canada, et procéderons à une réévaluation une fois que nous aurons reçu la réponse de Transports Canada.

Par conséquent, le Bureau estime que l'évaluation demeure **en partie satisfaisante**.

Ainsi, le dossier de la recommandation A00-15 devient **actif**.

### **Réponse de Transports Canada à la recommandation A00-15 (juillet 2015)**

NAV CANADA utilise des logiciels d'alerte de conflit et des systèmes d'avertissement d'altitude minimale de sécurité (MSAW) aux endroits suivants :

Centre de contrôle régional (ACC) de Vancouver :

Détection de conflit à moyen terme (MTCD) dans la structure de l'espace aérien supérieur à partir de FL200; logiciel d'alerte de conflit (CA) dans la structure de l'espace aérien supérieur et inférieur, mais non dans les unités de contrôle terminal (TCU); système MSAW en service dans la structure de l'espace aérien inférieur.

ACC d'Edmonton :

Détection MTCD dans la structure de l'espace aérien supérieur;

logiciels d'alerte de conflit (CA) dans la structure de l'espace aérien supérieur et inférieur, mais non dans les unités de contrôle terminal; système MSAW mis en service dans l'espace aérien inférieur, sous-unité En route de Calgary.

ACC de Winnipeg :

Détection MTCD dans la structure de l'espace aérien supérieur;

Logiciels d'alerte de conflit (CA) dans la structure d'espace aérien supérieur et inférieur, mais non dans les unités de contrôle terminal, système MSAW non mis en service.

L'ACC de Gander autorise l'utilisation de la détection MTCD dans l'espace aérien inférieur de 125 – FL270. Vancouver a ajouté un système MSAW à la sous-unité Aéroports.

Aucune autre mise à jour pour Moncton, Montréal et Toronto.

Transports Canada croit que les objectifs de la recommandation ont été atteints.

### **Réponse de NAV CANADA à la recommandation A00-15 (mars 2015)**

ACC de Montréal :

Détection MTCD dans tous les espaces aériens supérieurs.

ACC d'Edmonton :

En plus de la réponse de Transports Canada, l'affichage informatisé (NSiT) du système d'affichage de l'espace aérien du Nord (NADS) utilisé dans l'espace aérien intérieur du Nord comprend la prévision des conflits dans les régions sans couverture radar.

ACC de Moncton :

Logiciel d'alerte de conflit (CA) à partir de 14 000 pieds dans toutes les sous-unités au terminal d'Halifax. Détection MTCD à partir de FL200 dans toutes les sous-unités, sauf au terminal d'Halifax.

ACC de Toronto :

Logiciel d'alerte de conflit (CA) à partir de 14 000 pieds dans toutes les sous-unités, sauf aux unités terminales (unités de contrôle terminal, aéroports). Ce centre envisage d'utiliser un système de détection MTCD au cours du prochain exercice financier (du 1<sup>er</sup> septembre 2016 au 31 août 2017).

### **Réévaluation par le Bureau de la réponse de Transports Canada et de NAV CANADA à la recommandation A00-15 (mars 2016)**

Les réponses de Transports Canada et de NAV CANADA indiquent que toutes les grandes installations de contrôle de la circulation aérienne utilisent maintenant un système d'avertissement d'altitude minimale de sécurité (MSAW), un logiciel d'alerte de conflit (CA) et/ou des outils de détection de conflit à moyen terme (MTCD).

En fonction de ces renseignements, le BST juge que NAV CANADA a satisfait aux exigences de la recommandation A00-15 et que le risque de collision en vol dans l'espace aérien contrôlé au Canada est réduit.

Par conséquent, on estime que la réponse est **entièrement satisfaisante**.

### **Suivi exercé par le BST**

Le présent dossier est **fermé**.