

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ACCIDENT AÉRONAUTIQUE  
A00C0211

PERTE D'ESPACEMENT

à 45 nm à l'ouest de LUMSDEN (SASKATCHEWAN)  
METTANT EN CAUSE LE CENTRE DE CONTRÔLE  
RÉGIONAL DE WINNIPEG (MANITOBA) DE  
NAV CANADA  
LE 6 SEPTEMBRE 2000

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident 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 accident aéronautique

### Perte d'espacement

à 45 nm à l'ouest de Lumsden (Saskatchewan) mettant en cause le centre de contrôle régional de Winnipeg (Manitoba) de Nav Canada  
le 6 septembre 2000

Rapport numéro A00C0211

### *Sommaire*

Le Boeing 747 du vol 148 d'Air Canada, qui se rendait de Vancouver (Colombie-Britannique) à Toronto (Ontario), était en croisière au niveau de vol (FL) 370. L'Airbus A319 du vol 1155 d'Air Canada, qui se rendait de Montréal (Québec) à Vancouver, était en croisière au FL390. Les deux appareils étaient sous contrôle radar. L'équipage du Boeing 747 a été autorisé à monter au FL410 à environ 116 milles marins (nm) à l'ouest du radiophare omnidirectionnel (VOR) à très hautes fréquences (VHF) de Lumsden (Saskatchewan). À environ 43 nm à l'ouest du VOR de Lumsden, l'équipage de l'Airbus A319 a signalé au contrôleur de la circulation aérienne la présence d'un appareil à 5 milles droit devant et à 1 000 pieds au-dessus de lui. Les deux avions sont passés à zéro pied l'un de l'autre sur le plan horizontal et avec un espacement de 1 100 pieds sur le plan vertical. L'espacement minimal obligatoire était de 5 nm sur le plan horizontal ou de 2 000 pieds sur le plan vertical.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

Le Boeing 747 était sous la responsabilité du contrôleur du secteur Lumsden dans la sous-unité de la Saskatchewan au centre de contrôle régional (ACC) de Winnipeg. Lorsque ce contrôleur avait relevé le contrôleur radar du secteur Lumsden vers 16 h 4, heure avancée du Centre (HAC)<sup>1</sup>, le poste de contrôle des données de Lumsden était occupé par le surveillant de la sous-unité de la Saskatchewan. Le volume du trafic a été qualifié de léger et sa complexité, de faible, ce qui donnait une charge de travail modérée. Les effectifs de la sous-unité de la Saskatchewan étaient conformes aux normes de l'unité, et tous les équipements nécessaires étaient en bon état de marche.

En se basant sur le volume du trafic, le surveillant et le contrôleur ont conclu que la présence de deux contrôleurs n'était plus nécessaire. C'est pourquoi le contrôleur, environ cinq minutes après avoir pris la relève au poste de contrôle radar, s'est aussi occupé du poste de contrôle des données. Le surveillant a alors repris ses fonctions de surveillance. Le fait qu'un contrôleur assume à la fois les responsabilités d'un poste de contrôle radar et d'un poste de contrôle des données est une pratique courante et acceptée. Lorsque vient le temps de décider si un contrôleur peut assumer les responsabilités des deux postes, on tient compte du trafic, de l'expérience et des capacités du contrôleur, de la charge de travail du contrôleur et du personnel disponible.

Le contrôleur avait 29 ans d'expérience et était qualifié pour travailler comme contrôleur radar et comme contrôleur des données. Il en était à son quatrième jour de travail après deux jours de congé. Au moment de l'incident, il était en service depuis cinq heures. Il avait fait une pause de 30 minutes immédiatement avant d'assurer le contrôle du secteur de Lumsden.

À 16 h 10 min 47 s, l'équipage du Boeing 747 a demandé l'autorisation de monter au FL410 alors qu'il se trouvait en croisière au FL370. Immédiatement après la demande, le contrôleur a autorisé la montée au FL410, et le Boeing 747 a quitté le FL370 à 16 h 11 min 12 s. À ce moment, l'Airbus A319 était toujours sous le contrôle radar du secteur Broadview, et l'appareil se trouvait à 128 nm à l'est. Les deux appareils se trouvaient sur des trajectoires opposées. L'équipage du Boeing 747 a amorcé la montée en mode vitesse verticale avec un taux de montée se situant entre 400 et 500 pieds par minute (pi/min). L'équipage n'était pas tenu de signaler son taux de montée au contrôleur et ne l'a pas fait. Le contrôleur n'a émis aucune instruction quant au taux de montée à adopter, pas plus qu'il n'a ordonné à l'équipage d'appeler au passage d'une altitude précise.

Le bloc de données de chaque appareil qui s'affiche sur l'écran radar comprend une indication de mouvement vertical qui apparaît lorsque l'avion monte ou descend à un taux dépassant les 600 pi/min. L'indication de mouvement vertical n'est pas apparue pour le bloc de données du Boeing 747 au cours de la montée, puisque le taux de montée n'a jamais dépassé les 600 pi/min.

---

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en HAC (temps universel coordonné moins cinq heures), sauf indication contraire.

L'écran radar peut être configuré pour afficher des trajectoires de vol prévues (PTL), lesquelles indiquent la position d'un avion à un nombre de minutes précis dans le futur. Les PTL peuvent être affichées en deux modes. Pour un des modes, le contrôleur choisit les cibles et la période pendant laquelle les trajectoires seront extrapolées; l'écran radar affiche ensuite les PTL jusqu'à ce que le contrôleur désactive le mode en question. Pour l'autre mode, c'est-à-dire PTL ALL, le contrôleur choisit une période de temps pour l'extrapolation, et les PTL de toutes les cibles s'affichent sur l'écran radar pendant une courte période déterminée par le réglage en vigueur des paramètres variables du système (VSP). Les VSP peuvent être réglés entre 0 et 10 secondes par le coordonnateur des systèmes de données, mais ils sont normalement réglés à 6 secondes. Les PTL sont basées sur les trajectoires réelles et la vitesse sol, et elles sont mises à jour à chaque balayage; par conséquent, la trajectoire prévue sera modifiée si l'avion effectue un virage ou modifie sa vitesse. En raison de ces contraintes, le contrôleur n'a pas utilisé les PTL pour identifier les conflits. Cependant, il a utilisé un certain nombre de fois la fonction PTL dans les deux modes pour confirmer des estimées et des décisions relatives au contrôle, dont une fois pour le Boeing 747 à 16 h 12 min 24 s dans le but de confirmer l'estimée à Lumsden.

Il existe d'autres méthodes qui permettent de mettre les conflits en évidence sur l'écran radar, dont l'affichage d'un halo autour des cibles ou de droites azimuth-distance entre des cibles; cependant, il n'existe aucune méthode normalisée permettant d'indiquer l'existence d'un conflit sur l'écran radar. Aucune de ces méthodes additionnelles n'a été utilisée par le contrôleur.

Le *Manuel d'exploitation - Contrôle de la sécurité aérienne* (MANOPS ATC) précise les indicateurs d'avertissement à utiliser sur une fiche de progression de vol afin d'attirer l'attention du contrôleur sur une situation potentiellement dangereuse ou critique. La fiche de progression de vol est marquée d'un « W » rouge à l'endroit qui décrit le plus clairement la raison de l'avertissement. Les contrôleurs de l'ACC de Winnipeg utilisent un « W » rouge pour mettre en évidence les conflits potentiels (comme des avions à la même altitude sur des trajectoires sécantes). En temps normal, les contrôleurs n'inscrivent pas de « W » rouge lorsqu'un avion est en montée ou en descente et qu'il croisera l'altitude d'un avion se dirigeant dans la direction opposée. Le contrôleur n'a pas inscrit de « W » rouge sur la fiche de progression de vol du Boeing 747 ni sur celle de l'Airbus A319.

Le MANOPS ATC décrit la mise en évidence des fiches de progression de vol comme « une technique de contrôle essentielle utilisée pour rappeler au contrôleur que certaines interventions doivent être exécutées », et stipule qu'une fiche doit être mise en évidence lorsque « d'autres situations à risque doivent être évaluées ou nécessitent une intervention ». Les contrôleurs de l'ACC de Winnipeg ont indiqué lors des entrevues qu'ils utilisent cette technique dans le but de se rappeler les conflits comme celui dont il est question dans le présent rapport. La façon de faire normale du contrôleur consistait à mettre une fiche de progression de vol en évidence lorsqu'une autorisation de montée était accordée, et de remettre la fiche dans son état d'origine immédiatement après que le prochain secteur avait été averti de l'altitude révisée. Lorsque l'autorisation de montée a été accordée, la fiche de progression de vol du Boeing 747 avait déjà été mise en évidence afin de rappeler au contrôleur que l'estimée à Lumsden n'avait pas encore été transmise au secteur Broadview, c'est pourquoi il n'a pas eu besoin de mettre la fiche en évidence pour refléter l'autorisation de montée. À 16 h 13 min 44 s, le contrôleur a transmis au secteur Broadview l'estimée du Boeing 747 ainsi que son altitude (FL410), et le secteur Broadview en a accusé réception. Cependant, le contrôleur n'a pas pu se rappeler si, à ce moment-là, il avait remis la fiche de progression de vol dans son état d'origine, et il n'a pas été possible de déterminer si elle avait effectivement été remise dans son état d'origine.

Le contrôleur a vu la cible du Boeing 747 franchir le FL380 en montée à 16 h 14 min 30 s. Il a de nouveau

estimé qu'il n'y avait pas de risque de conflit entre les deux appareils et n'a donc pas émis de restrictions ni donné d'instructions.

De 16 h 14 min 38 s à 16 h 15 min 34 s, le contrôleur est entré en contact avec trois autres appareils ainsi qu'avec l'ACC d'Edmonton et il a de plus accepté le contrôle du vol 1458 de Canadien Régional, un Fokker F28 provenant de l'espace aérien sous-jacent de Great Plains. Cet appareil a contacté le contrôleur de Lumsden à 16 h 15 min 27 s alors qu'il franchissait le FL290 en montée vers l'est, auquel moment sa cible radar s'est trouvée centrée longitudinalement entre le Boeing 747 et l'Airbus A319. De 16 h 15 min 43 s à 16 h 18 min 19 s, le contrôleur, en plus de surveiller son écran radar, a échangé des données avec le contrôleur de Broadview en rapport avec le Fokker F28, a recueilli et traité des fiches de progression de vol à la sortie de l'imprimante, a contre-vérifié les estimées et s'est préparé à transférer le contrôle d'appareils à d'autres secteurs. Toutes ces tâches font partie des responsabilités normales d'un contrôleur.

Les entrevues avec les contrôleurs de l'ACC de Winnipeg ont permis de découvrir que des fiches de progression de vol non pertinentes étaient produites. Lorsque des secteurs de contrôle sont combinés ou dégroupés, le personnel de soutien est tenu de reprogrammer le système informatique afin que les fiches de progression de vol soient envoyées à l'imprimante du secteur approprié. La reprogrammation est occasionnellement en retard sur la reconfiguration des secteurs. De plus, les fiches de progression de vol sont imprimées bien avant l'arrivée d'un vol dans un secteur. Par conséquent, il arrive que des fiches de progression de vol soient envoyées à des secteurs à qui ces fiches ne sont pas destinées. Il arrive également qu'un secteur ne reçoive pas la fiche d'un appareil dont il aura le contrôle. Cette situation force les contrôleurs à effectuer une coordination additionnelle pour s'assurer que les contrôleurs à qui les fiches sont destinées reçoivent bien ces fiches et que les fiches non pertinentes sont mises au rebut. Le secteur de Lumsden venait de subir une reconfiguration juste avant l'incident qui nous occupe, et le contrôleur avait consacré une partie de son attention au traitement et à la mise au rebut des fiches de progression de vol non pertinentes. Rien n'indique que le contrôleur n'avait pas toutes les fiches de progression de vol pertinentes.

La fonction de visualisation rapide *Quicklook ALL* de l'écran radar permet d'afficher un bloc de données complet pour tous les aéronefs corrélés au moment d'utiliser la fonction. Normalement, l'écran radar d'un secteur n'affiche des blocs de données complets que pour les avions contrôlés par ce secteur, tandis que les autres avions n'affichent que le symbole du poste de contrôleur. La fonction *Quicklook* est activée en appuyant sur un bouton sur le panneau de commande de l'écran radar, et la fonction est désactivée en appuyant une seconde fois sur le même bouton. La fonction *Quicklook ALL* était activée sur l'écran du contrôleur de Lumsden à 16 h 14 min 49 s, ce qui est le moment approximatif où le contrôleur a accepté le contrôle du Fokker F28, et la fonction a été désactivée à 16 h 16 min 35 s. De plus, à 16 h 16 min 50 s, la fonction *PTL ALL* a été activée pour toutes les cibles affichées sur l'écran radar de Lumsden.

À 16 h 18 min 25 s, l'équipage de l'Airbus A319 a signalé au contrôleur que son système anticollision embarqué (TCAS/ACAS) indiquait la présence d'un appareil à 1 000 pieds au-dessus et à 5 nm droit devant. C'est à ce moment que le contrôleur a pris connaissance du conflit sur son écran radar. Les deux appareils se trouvaient à 5 nm l'un de l'autre; le Boeing 747 franchissait alors le FL399 en montée. À 16 h 18 min 32 s, le contrôleur a averti l'équipage de l'Airbus A319 que l'appareil signalé était un autre vol d'Air Canada qui franchissait le FL400 en montée. À 16 h 18 min 36 s, le contrôleur a ordonné au Boeing 747 de continuer à monter sans tarder. À 16 h 18 min 39 s, le Boeing 747 a signalé au contrôleur qu'il pouvait voir l'appareil en conflit, et qu'il n'y avait aucun danger de collision. Aucun des appareils n'a entrepris de manoeuvre d'évitement. À 16 h 18 min 46 s, les deux appareils sont passés à zéro pied l'un de l'autre sur le plan horizontal

et à 1 100 pieds sur le plan vertical.

Les TCAS/ACAS fournissent des avis qui signalent les risques de collision. L'avis de circulation (TA) indique que le temps estimé correspondant à la plus courte distance d'approche par rapport à la trajectoire de l'avion en conflit est de 35 à 48 secondes, et que l'avion en conflit sera à moins de 1 200 pieds, mais à plus de 800 pieds d'altitude relative, à la plus courte distance d'approche. Les deux équipages ont reçu un TA. Le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) n'exige pas que les avions qui évoluent dans l'espace aérien canadien soient équipés d'un TCAS/ACAS.

En 1987, Transports Canada a publié le bulletin d'information 8709 enjoignant les gestionnaires d'informer les contrôleurs à propos de l'utilisation appropriée des techniques de mise en évidence des fiches afin de prévenir les irrégularités d'exploitation. En 1992, le bulletin de sécurité 9201 soulignait la nécessité d'accorder toute son attention aux détails afin de prévenir les pertes d'espacement entre des avions en montée sur des trajectoires opposées alors que ces avions sont sous contrôle radar. En 1995, le bulletin de sécurité 9501 recommandait l'utilisation de procédures de rappel afin d'avertir les contrôleurs de la nécessité de surveiller étroitement les avions qui se trouvent sur des trajectoires opposées. Le bulletin recommandait l'utilisation de restrictions comme des changements de trajectoires ou de cap pour assurer l'espacement. En 1999, Nav Canada a publié le bulletin d'information ATC 1999-2 qui décrivait les capacités des dispositifs automatisés d'alerte de conflit. En 2000, Nav Canada a publié le bulletin de sécurité 2000-1 qui soulignait la nécessité pour les contrôleurs de surveiller étroitement l'espacement entre les avions pour confirmer l'exactitude de leurs estimations, et de prendre d'autres mesures si leurs estimations se révélaient incorrectes.

La spécification originale établissant les exigences de performance du système de traitement des données radar (RDPS) de l'ATC prévoyait une fonction de filet de sauvegarde en cas de conflit entre des aéronefs. Les essais effectués dans les années 80 ont révélé que la fonction de filet de sauvegarde du RDPS présentait plusieurs lacunes et son utilisation opérationnelle n'a pas été jugée acceptable. Cette fonction n'était pas encore utilisée au moment du présent incident.

Dans son rapport d'enquête numéro A99H0001 sur une perte d'espacement survenue entre deux Boeing 767 à l'ouest de Langruth (Manitoba), le BST a recommandé, tant à l'intention de Nav Canada que de Transports Canada, 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.

A00-15 (émise le 31 août 2000)

Nav Canada a répondu que les essais du dispositif automatisé d'alerte de conflit étaient en cours. La diffusion du logiciel à l'échelle nationale est prévue après la fin des essais et du développement.

## *Analyse*

Le contrôleur s'attendait à ce que le Boeing 747 atteigne un taux de montée suffisant pour assurer un espacement adéquat avec l'Airbus A319. Il ne s'attendait donc à aucun conflit, c'est pourquoi il a autorisé le Boeing 747 à franchir en montée l'altitude où se trouvait l'Airbus A319. Vu qu'il ne s'attendait pas à un conflit, le contrôleur n'a donné aucune restriction concernant la montée, comme un cap ou un taux de montée précis,

pas plus qu'il n'a ordonné à l'équipage d'appeler à une certaine altitude afin de lui permettre de réévaluer son plan d'espacement.

Cependant, le plan du contrôleur était incorrect parce que le taux de montée était inférieur à la prévision. Le contrôleur n'a pas reconnu l'information qui aurait pu lui permettre de se rendre compte que le taux de montée qu'il avait prévu était incorrect. Il n'a pas remarqué qu'il n'y avait pas d'indication de mouvement vertical dans le bloc de données du Boeing 747, ce qui signifiait que le taux de montée était inférieur à 600 pi/min. Il a vu le Boeing 747 franchir le FL380 en montée, mais ne s'est pas rendu compte que la montée, jusqu'à ce moment-là, avait été plus lente que prévue. Il ne s'est pas rendu compte que son plan d'espacement était incorrect, parce que rien n'est venu contredire les performances en montée auxquelles il s'attendait. Par conséquent, le contrôleur n'a pris aucune mesure pour assurer l'espacement ni pour se rappeler de réévaluer son plan pendant la montée.

La fiche de progression de vol du Boeing 747 avait déjà été mise en évidence pour rappeler au contrôleur le fait que l'estimée à Lumsden n'avait pas encore été transmise au secteur Broadview; par conséquent, le contrôleur n'a pas eu besoin de mettre la fiche en évidence pour indiquer l'autorisation de montée. Le contrôleur avait l'habitude de remettre la fiche dans son état d'origine immédiatement après avoir transmis l'estimée au secteur suivant; par conséquent, il est fort possible qu'il ait remis la fiche de progression de vol dans son état d'origine une fois que Broadview a eu reçu l'estimée à Lumsden ainsi que la position du Boeing 747 (FL410). Si l'estimée avait été transmise à Broadview avant l'autorisation de montée, il est probable que le contrôleur aurait mis la fiche de progression de vol en évidence lorsqu'il a accordé l'autorisation de montée, et qu'il aurait remis la fiche dans son état d'origine lorsque la nouvelle altitude aurait été transmise. Sur les bases de la méthode de travail du contrôleur, il est probable que le contrôleur n'aurait pas laissé la fiche en évidence en guise de rappel, même s'il avait identifié un conflit. Par conséquent, le contrôleur n'avait aucune indication découlant d'une procédure qui lui aurait rappelé de surveiller la montée, et ce, parce qu'il a probablement remis la fiche dans son état d'origine et aussi parce qu'il n'a pas inscrit de « W » rouge sur aucune des fiches de progression de vol des appareils en question.

Le contrôleur a sélectionné *Quicklook ALL* à 16 h 14 min 49 s, sans doute pour être en mesure de voir le bloc de données du Fokker F28 après que Great Plains lui eut demandé d'autoriser la montée de l'avion au FL330. Il est possible que le contrôleur se soit concentré sur l'espacement entre le Fokker F28 et les autres avions, ce qui aurait détourné son attention du conflit qui guettait le Boeing 747 et l'Airbus A319. La position du Fokker F28, à savoir entre le Boeing 747 et l'Airbus A319, peut avoir empêché le contrôleur de déceler le conflit qui guettait les deux avions.

Entre 16 h 15 min 43 s et 16 h 18 min 19 s, le contrôleur a exécuté d'autres tâches qui ont détourné son attention de la surveillance de la montée du Boeing 747, et parce qu'il n'y avait pas de second contrôleur pour effectuer les tâches du poste de contrôle des données, le contrôleur s'est occupé du tableau de progression de vol, a recueilli et traité les fiches de progression de vol à la sortie de l'imprimante, y compris les fiches non pertinentes à son secteur. Il a aussi effectué la contre-vérification des estimées et s'est préparé à les transmettre à d'autres secteurs. La pratique qui veut qu'il n'y ait pas de contrôleur des données lorsque le trafic est faible a augmenté la charge de travail du contrôleur radar qui avait alors moins de temps pour surveiller les appareils.

Quand le contrôleur détourne son attention de l'écran radar, ne serait-ce que pour un instant, il perd la protection que lui procure les bonnes techniques de balayage. En l'absence de tout autre dispositif de sécurité en place, tel qu'un système d'avertissement de conflit, l'inscription d'un « W » rouge, la mise en évidence des

fiches de progression de vol, une instruction au Boeing 747 d'appeler à une certaine altitude ou la présence d'un autre contrôleur au poste de contrôle des données, il n'y avait rien pour attirer l'attention du contrôleur sur le conflit qui guettait les deux avions. Le contrôleur a en effet effectué la surveillance périodique de l'écran radar, comme l'indique la désactivation de la fonction *Quicklook ALL* à 16 h 16 min 35 s et l'activation de la fonction *PTL ALL* à 16 h 16 min 50 s; cette surveillance s'est avérée insuffisante pour déceler le conflit.

Une perte d'espacement s'est produite parce que le contrôleur a autorisé le Boeing 747 à monter et qu'il a laissé les deux appareils se croiser à une distance inférieure à l'espacement minimal obligatoire de 5 nm sur le plan horizontal ou 2 000 pieds sur le plan vertical, comme l'exigent l'article 801.08 du RAC et les normes connexes.

Il existe plusieurs dispositifs de sécurité, tant au sol qu'à bord des aéronefs, pour éviter des collisions en vol résultant d'erreurs humaines. Pour ce qui est de l'incident qui nous occupe, les dispositifs de sécurité au sol n'ont pas été efficaces malgré les procédures existantes et les rappels effectués dans les cinq bulletins mentionnés précédemment soulignant la nécessité d'utiliser de bonnes procédures et d'exercer une surveillance adéquate. Les deux avions en cause dans le présent incident étaient équipés d'un TCAS/ACAS pour satisfaire aux exigences des règlements des États autres que le Canada, et c'est ce dispositif qui a signalé aux équipages des avions le conflit qui les guettait, juste avant que le contrôleur ne décèle le conflit; le contrôleur a toutefois décelé le conflit trop tard pour prévenir la perte d'espacement. Il est possible que le contrôleur ait manqué de jugement et que son attention ait été détournée au profit d'autres tâches; cependant, il n'existe aucun mécanisme automatique d'alerte et de prévision de conflit au Canada permettant de fournir un moyen de protection au cas où un conflit ne serait pas décelé entre des appareils.

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

1. Le contrôleur a autorisé le Boeing 747 à franchir en montée l'altitude où se trouvait l'Airbus A319 et il n'a pas exercé une surveillance suffisante des trajectoires des avions pour prévenir la perte d'espacement.

2. Le contrôleur s'attendait à tort à ce que le taux de montée du Boeing 747 soit suffisant pour assurer l'espacement obligatoire. Il n'a pas remarqué que le taux de montée était inférieur à ce qu'il avait prévu, et ce, même si l'écran radar affichait des indications visuelles à cet effet.
3. Le contrôleur n'a pas suivi les procédures publiées de marquage et de manipulation des fiches de progression de vol qui auraient pu attirer son attention sur le fait qu'il lui fallait surveiller la montée du Boeing 747, pas plus qu'il n'a utilisé les outils de l'écran radar qui l'auraient aidé à déceler le conflit. Il ne s'agit que d'aide-mémoire qui reposent sur le fait que le conflit a déjà été décelé.
4. Le contrôleur s'occupait de plusieurs aéronefs et effectuait d'autres tâches; il avait donc moins de temps pour surveiller les trajectoires de vol du Boeing 747 et de l'Airbus A319.

### *Faits établis quant aux risques*

1. Il n'existe aucun mécanisme d'alerte de conflit opérationnel pour prévenir les contrôleurs de l'imminence d'un conflit, bien que Nav Canada fasse actuellement l'essai d'un logiciel.
2. Quand on combine le poste de contrôleur radar et le poste de contrôleur des données dans un secteur, les contrôleurs ont moins de chances de détecter les conflits et de prendre des mesures à temps pour éviter les pertes d'espacement.
3. Le RAC n'exige pas, à l'heure actuelle, que les avions évoluant dans l'espace aérien canadien soient équipés d'un système anticollision embarqué (TCAS/ACAS).

### *Autres faits établis*

1. Les deux avions étaient équipés d'un TCAS/ACAS, et c'est ce dispositif qui a signalé le conflit aux équipages.

### *Mesures de sécurité*

Transports Canada a signalé qu'un avis de proposition de modification (APM) avait été présenté en juin 2000 lors d'une réunion du Comité technique du Conseil consultatif sur la réglementation aérienne canadienne. L'APM stipule que :

... à partir du 1er 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.

Transports Canada a indiqué que la modification du RAC fera en sorte que la norme canadienne sera supérieure à celle de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) qui doit entrer en vigueur en 2003.

*Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 3 octobre 2001.*