

Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

**RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE**  
**A03P0244**



**RISQUE DE COLLISION**

**À 26 NM À L'OUEST DE PORT HARDY**  
**(COLOMBIE-BRITANNIQUE)**

**METTANT EN CAUSE LE CENTRE DE CONTRÔLE RÉGIONAL**  
**DE VANCOUVER - SOUS-UNITÉ OUEST**  
**EXPLOITÉ PAR NAV CANADA**

**LE 11 AOÛT 2003**

**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

### Risque de collision

à 26 nm à l'ouest de Port Hardy  
(Colombie-Britannique) mettant en cause le centre  
de contrôle régional de Vancouver -  
sous-unité Ouest  
exploité par NAV CANADA  
le 11 août 2003

Rapport numéro A03P0244

### *Sommaire*

Le Boeing 757-200 exploité par Continental Airlines et assurant le vol COA422 quitte l'aéroport international de Seattle-Tacoma (Washington) à 16 h 17, heure avancée du Pacifique, à destination d'Anchorage (Alaska) au niveau de vol (FL) prévu dans le plan de vol, soit le FL310. Au même moment, le Boeing 747-400 exploité par Asiana Airlines et assurant le vol AAR284 est en vol de croisière au FL370 entre Anchorage et Los Angeles (Californie).

Après que COA422 quitte Seattle, le contrôleur radar du secteur 3 de Seattle autorise par inadvertance l'appareil au FL370 plutôt qu'au niveau de vol prévu au plan de vol, soit le FL310. Plus tard, les contrôleurs de la circulation aérienne des secteurs Ouest et Holberg/Nootka du centre de contrôle régional de Vancouver ne détectent pas l'écart entre le niveau de vol qui a été coordonné avec Seattle pour COA422 (FL310), le niveau de vol inscrit sur la fiche de progression de vol (FL310) et le niveau de vol réel de l'avion (FL370). Par conséquent, les normes d'espacement requises ne sont pas appliquées dans l'espace aérien contrôlé canadien, et une perte d'espacement se produit.

Au cours du passage de COA422 dans l'espace aérien contrôlé canadien, soit dans les environs du radiophare omnidirectionnel VHF de Port Hardy, le contrôleur du secteur de Vancouver se rend compte que COA422 se trouve sur une trajectoire inverse au même niveau de vol que AAR284. Il ordonne donc à COA422 de virer à gauche. Peu après, les deux avions répondent à un avis de résolution du système de surveillance du trafic et d'évitement des collisions. Ces mesures permettent d'obtenir un espacement horizontal de 1,5 mille marin et un espacement vertical de 1400 pieds. L'espacement minimal obligatoire dans cet espace aérien est de 5 milles marins sur le plan horizontal ou de 1000 pieds sur le plan vertical.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

Au moment du départ, COA422 a été autorisé à monter à 15 000 pieds. Après avoir accepté le contrôle de COA422, le contrôleur radar du secteur 3 du centre de contrôle de la circulation aérienne en route (ARTCC) de Seattle a autorisé par inadvertance COA422 à évoluer au FL370 plutôt qu'au FL310. Le pilote de COA422 a collationné l'autorisation de vol au FL370, mais le contrôleur ne s'est pas aperçu de l'erreur de niveau de vol. À ce moment-là, le contrôleur des données du secteur 3 de Seattle, qui était responsable de la mise à jour des fiches de progression de vol, était au téléphone et il n'a pas entendu l'autorisation de vol au FL370. Le contrôleur des données du secteur 3 de Seattle a inscrit le niveau de vol FL310 sur la fiche de progression de vol et il n'a pas confirmé cette donnée auprès du contrôleur radar. Peu après, le contrôleur radar de Seattle a été relevé de son poste de contrôle pour une pause. Le contrôleur de relève a ensuite communiqué au prochain organisme de contrôle, soit le secteur Vancouver Ouest, l'heure estimée de passage de COA422 par le travers de Tofino et le niveau de vol FL310.

L'équipage du vol COA422 n'a pas remis en question l'autorisation de vol au FL370 plutôt qu'au niveau de vol prévu au plan de vol, soit le FL310. Il a déterminé que le FL370 se trouvait à l'intérieur du domaine d'utilisation de l'avion et qu'une altitude plus élevée serait bénéfique puisqu'elle permettrait d'économiser du carburant.

COA422 a été transféré au contrôleur du secteur Vancouver Ouest (Ouest) conformément aux accords établis entre les unités ATC. Au cours de l'échange verbal entre les contrôleurs de Vancouver et de Seattle, on a signalé que COA422 était en montée en vue d'atteindre le FL310. Au moment du transfert, COA422 affichait le code transpondeur de l'ARTCC de Seattle, ce qui fournissait seulement une cible radar et une altitude numérisée sur l'écran radar de situation (Rsit) du secteur Ouest. Afin d'obtenir un bloc de données complet, incluant le numéro de vol, le niveau de vol et la vitesse, le code transpondeur de COA422 devait être modifié pour le code assigné par l'ACC de Vancouver. Une fois que COA422 a affiché le nouveau code, un bloc de données complet est apparu près de la cible de l'avion.

À 16 h 32 min 17, HAP<sup>1</sup>, COA422 a communiqué avec le contrôleur du secteur Ouest et a signalé son passage du FL310 au FL370 (annexe A). Le contrôleur du secteur Ouest a accusé réception en répondant « Roger » et, dans la foulée, a demandé au pilote de modifier son code transpondeur. Aucune note n'a été inscrite sur la fiche de progression de vol afin d'indiquer le niveau de vol signalé. Le contrôleur du secteur Ouest n'a pas remarqué le changement de niveau vol de COA422, qui continuait à monter au-delà du FL310, et il n'a pas remarqué que COA422 était au FL370 durant les 10 minutes précédant le transfert au secteur Holberg/Nootka.

COA422 s'est mis en palier au FL370 à 16 h 37 min 34, soit peu après avoir traversé la frontière entre les espaces aériens de Seattle et de Vancouver. Le pilote n'a pas signalé avoir atteint le niveau de vol, et aucune exigence dans la réglementation de la *Federal Aviation Administration* des États-Unis n'obligeait ce dernier à le faire, à moins que le service de contrôle de la circulation aérienne ne le demande spécifiquement. Les procédures canadiennes publiées dans la rubrique 8.3 de la section RAC de la *Publication d'information aéronautique* (AIP), exige que, « lors de leur

---

<sup>1</sup>

Les heures sont exprimées en heure avancée du Pacifique (temps universel coordonné moins sept heures), sauf indication contraire.

premier contact avec l'ATC et lorsqu'ils passent d'une fréquence ATC à une autre, les pilotes qui effectuent un vol IFR ou un vol VFR contrôlé doivent mentionner l'altitude de croisière assignée et, s'ils se trouvent en montée ou en descente, mentionner l'altitude où ils se trouvent au moment du message. »

Le contrôleur du secteur Ouest avait utilisé la fonction de droite azimuth-distance de l'écran RSit pour estimer l'heure de passage de COA422 par le travers de Port Hardy à 16 h 58 et, à 16 h 42 min 19, a communiqué l'information ainsi que le niveau de vol FL310 au contrôleur du secteur Holberg. Au cours du même échange, le contrôleur du secteur Holberg a fourni au contrôleur du secteur Ouest l'heure estimée de passage de AAR284 par le travers de Tofino au FL370, soit 16 h 13. L'écart entre le niveau de vol de COA422 affiché sur l'écran RSit et le niveau de vol mentionné n'a pas été relevé.

Au moment du premier contact avec le contrôleur du secteur Holberg à 16 h 48 min 34, le pilote de COA422 a signalé qu'il était en palier au FL370. Le contrôleur du secteur Holberg a accusé réception en répondant « Roger », mais il n'a pas suivi sa propre procédure qui consiste à mettre un crochet (✓) à côté du niveau de vol sur la fiche de progression de vol de COA422. Les contrôleurs canadiens ne sont pas tenus de collationner les niveaux de vol signalés par les pilotes au premier contact. Juste avant que COA422 communique avec le contrôleur du secteur Holberg, deux lignes terrestres se sont mises à sonner sur la console de ce dernier. Après avoir accusé réception du message de COA422, le contrôleur a pris l'appel de la ligne de la station d'information de vol (FSS) de Port Hardy et a donné une autorisation pour un départ. Il a ensuite répondu à l'appel du secteur océanique de Oakland.

AAR284 a communiqué avec le contrôleur du secteur Holberg à 16 h 47 min 55 pour signaler qu'il était en palier au FL370. Le contrôleur a mis un crochet (✓) à côté du niveau de vol sur la fiche de progression de vol de AAR284 conformément à sa pratique habituelle et aux procédures réglementaires. Le contrôle de COA422 et de AAR284, lesquels se trouvaient à environ 156 milles marins (nm) l'un de l'autre sur des routes inverses et au même niveau de vol, était assuré par le contrôleur du secteur Holberg, et les deux appareils étaient affichés sur l'écran RSit de celui-ci. Le contrôleur n'a pas remarqué que COA422 se trouvait au FL370 et il n'a pas relevé le conflit avec AAR284.

À 16 h 55 min 37, le contrôleur du secteur Holberg a identifié un avion au départ à quatre milles marins au nord-est de Port Hardy. Peu après, il a remarqué que le niveau de vol affiché sur l'écran RSit pour COA422 était FL370 plutôt que le FL310 prévu. À 16 h 57 min 9, le contrôleur du secteur Holberg a ordonné à COA422 d'effectuer un virage de 30 degrés vers la gauche. COA422 s'est rapporté dans le virage à 16 h 57 min 21, après quoi le contrôleur du secteur Holberg a demandé à COA422 de confirmer son niveau de vol, soit le FL370. Les données enregistrées par le radar indiquent que COA422 a commencé à virer à 16 h 57 min 39. Au moment où le contrôleur a remarqué l'écart de niveau de vol, COA422 se trouvait à 13 nm au sud de Port Hardy et à 15 nm de AAR284.

À 16 h 57 min 29, le système radar a perdu AAR284 à cause des limites de la couverture radar dans cette zone spécifique. Cette situation a été indiquée à l'écran RSit par le passage à la couleur bleue du bloc de données et par le remplacement de l'altitude dans le bloc de données par les lettres CST (*coast mode* [mode d'extrapolation]). Ces modifications au bloc de données ont indiqué au contrôleur que la cible radar était en mode d'extrapolation et que l'avion n'était plus

suivi au radar. Le contrôleur n'était plus en mesure de déterminer la position exacte de l'avion par rapport aux autres appareils qui se trouvaient dans les environs. Le système radar a repris le suivi de AAR284 à 16 h 58, lorsque les deux avions se sont croisés à moins de deux milles marins l'un de l'autre. L'espacement requis était de cinq milles marins sur le plan horizontal ou de 1000 pieds sur le plan vertical.

Lorsque le pilote de COA422 a commencé son virage, il a signalé au contrôleur du secteur Holberg qu'il avait commencé à monter en réponse à l'avis de résolution (RA) du système de surveillance du trafic et d'évitement des collisions (TCAS). À 16 h 57 min 47, le pilote de AAR284 a signalé au contrôleur du secteur Holberg qu'il descendait en réponse à un avis de résolution du TCAS. Les données radar indiquent que AAR284 est descendu au FL358 et que COA422 est monté au FL374. L'équipage de COA422 a vu AAR284 après le début du virage vers la gauche et a déterminé qu'il n'y avait plus de risque de collision, mais a tout de même suivi les instructions de l'avis de résolution du TCAS. Jamais pendant le conflit le contrôleur n'a-t-il fourni des renseignements sur le trafic à l'un ou à l'autre des appareils.

Le complexe (sous-unité) du secteur Vancouver Ouest comprend les quatre secteurs suivants : Ouest, Holberg, Nootka et Sandspit. Au moment de l'incident, les secteurs Holberg et Nootka étaient combinés et dotés d'un contrôleur. Les secteurs Ouest et Sandspit avaient chacun un contrôleur. Le superviseur travaillait dans le secteur Sandspit. Il y avait au total cinq contrôleurs en poste, incluant le superviseur. Le trafic dans les trois secteurs était de léger à modéré, avec une certaine complexité dans le secteur Holberg/Nootka découlant du cheminement inhabituel d'avions dans les segments est et ouest du secteur.

Le contrôleur du secteur Holberg possédait trois ans d'expérience en contrôle de la circulation aérienne, toutes acquises à l'ACC de Vancouver. Il avait travaillé le quart de nuit à partir de 22 h, le 10 août 2003, jusqu'à 6 h 30 le 11 août 2003. Un superviseur l'a appelé plus tard ce matin-là pour lui demander de revenir au travail pour un quart de travail en temps supplémentaire qui débiterait à 16 h 30 en après-midi le jour même. Le contrôleur avait dormi pendant environ deux heures le jour précédent, soit avant de commencer son quart de nuit, et environ six heures le jour de l'incident. Le contrôleur du secteur Holberg a indiqué qu'il ne se sentait pas fatigué avant le début de son quart de travail. Le gestionnaire de quart du centre de contrôle régional (ACC) et le superviseur du complexe Ouest savaient que le contrôleur avait fini son quart de nuit peu de temps auparavant.

Les recherches sur le sommeil indiquent qu'un sommeil insuffisant peut entraîner de la fatigue. Les effets de cette fatigue peuvent se traduire par un niveau d'attention moins élevé ou par des renseignements qui passent inaperçus dans une situation comprenant plusieurs tâches. La documentation sur la performance humaine indique que, dans la plupart des cas, les personnes fatiguées ne sont pas les mieux placées pour évaluer ou à surveiller leur propre rendement.

Le contrôleur du secteur Vancouver Ouest travaillait à l'ACC de Vancouver depuis quatre ans et il cumulait huit ans d'expérience en ATC. Il avait été en congé pendant les quatre jours précédant le 10 août 2003 et il avait travaillé de 13 h 45, le 10 août, jusqu'à 0 h 15 le 11 août 2003. Le 11 août, il s'est présenté au travail à 13 h et il devait terminer son quart à 21 h 30 ce soir-là.

En général, l'idée que se font les contrôleurs de la circulation est basée sur de nombreuses sources, dont le radar, les fiches de progression de vol et les renseignements verbaux obtenus d'autres contrôleurs ou de pilotes. Une fois le modèle mental en place<sup>2</sup>, il y a une tendance à n'accepter que les renseignements qui correspondent au modèle et, inconsciemment, à rejeter les autres renseignements. Il faut parfois un niveau de concentration extraordinaire pour traiter de nouveaux renseignements, ou un indice important ou manifeste pour modifier un modèle mental existant.

Une personne peut habituellement traiter une quantité limitée de renseignements à la fois et doit, par conséquent, établir la priorité des renseignements qui lui parviennent afin que ceux-ci n'excèdent pas sa capacité de traitement. Écouter un message verbal et penser à la prochaine mesure de contrôle nécessitent du contrôleur qu'il passe rapidement d'une tâche à l'autre. Par conséquent, il existe un risque que certains éléments de chacune des tâches, comme un mot précis ou une étape ultérieure, passent inaperçus.

Un des mécanismes de défense utilisé pour prévenir ce genre d'incident est la procédure de marquage des fiches de progression de vol publiée par NAV CANADA. Cependant, cette procédure n'a pas été suivie entièrement au cours de l'incident en question, et par conséquent, elle a été inefficace dans le renouvellement du modèle mental du contrôleur. Des enquêtes antérieures<sup>3</sup> effectuées par le BST indiquent que dans un milieu radars, les fiches de progression de vol sont plus utilisées comme aide-mémoire que pour le contrôle direct des avions. Les fiches de progression de vol aident les contrôleurs à déterminer s'il existe un conflit à moyen et à long terme. Ce moyen de défense repose principalement sur la capacité du contrôleur à recevoir correctement les renseignements qui lui parviennent et à contre-vérifier correctement ces renseignements auprès d'autres sources, comme les autres fiches de progression de vol et les renseignements disponibles sur l'écran RSit.

Même si l'altitude de COA422 affichée à l'écran RSit divergeait du modèle mental du contrôleur, ce n'était pas suffisant pour attirer son attention. Le balayage aléatoire d'une zone afin d'en discerner les détails est une tâche ardue parce que les gens, en général, n'exécutent pas bien ce balayage<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> [Traduction] Lorsque les êtres humains portent un jugement ou prennent une décision, leur tendance naturelle est de rechercher les renseignements qui renforcent leur jugement. [...] Pour prendre une décision comme un expert, cette tendance doit être renversée. Nous devons être en mesure de reconnaître que la situation ne se prêtait pas à notre décision ou que la situation est en train de changer. Lorsque vous prenez une décision, recherchez délibérément ce qui ne correspond pas à cette solution. Recherchez toujours les problèmes et conservez cette attitude, c'est ce qui vous permettra probablement de les identifier et de les résoudre. (LEWIS Curt. *Decision Making, Flight Safety Information Journal* - 4<sup>e</sup> trimestre - 2003)

<sup>3</sup> Rapports d'enquête du BST numéro A02A0079, A02H0002, A00C0211

<sup>4</sup> REASON J.T. 1990. *Human Error*. Cambridge University Press: Cambridge, USA.

Le système de traitement des données radar (RDPS) de l'ACC de Vancouver n'a fourni aucun type de surveillance du respect des paramètres ou de détection de conflit pour les avions qui se trouvaient sous le contrôle de l'ACC de Vancouver. La surveillance du respect des paramètres aurait pu alerter le contrôleur que COA422 montait au-dessus du niveau de vol prévu au plan de vol ou du niveau de vol assigné ou coordonné par le contrôleur. Un système d'alerte de conflit aurait pu avertir à l'avance que COA422 et AAR284 se seraient trouvés à une distance l'un de l'autre qui aurait été moindre que l'espacement requis et qu'il était nécessaire que le contrôleur prenne immédiatement des mesures pour résoudre le conflit. Le système d'alerte de conflit à l'ACC de Vancouver est devenu opérationnel en décembre 2003 pour l'espace aérien contrôlé au-dessus de 19 500 pieds.

## *Analyse*

Les facteurs suivants pourraient avoir contribué au risque de collision entre les deux avions :

- le modèle mental des contrôleurs était basé sur des renseignements erronés concernant le niveau de vol autorisé de COA422;
- les contrôleurs n'ont pas suffisamment examiné en détail les données de l'avion sur l'écran RSit et sur la fiche de progression de vol afin de leur permettre de mettre à jour leur modèle mental;
- les renseignements sur le niveau de vol reçus de l'équipage n'ont pas été collationnés, et aucune exigence n'existait à cet effet;
- le RDPS n'est pas en mesure de comparer automatiquement, indépendamment de ce que fait le contrôleur, la trajectoire et l'altitude / le niveau de vol prévus au plan de vol avec les données réelles;
- il n'y avait pas de système au sol pour l'évitement des collisions à l'ACC de Vancouver au moment de l'incident en question;
- la mise à l'horaire d'un quart d'après-midi tout juste après un quart de nuit pour un des contrôleurs a pu entraîner de la fatigue chez ce dernier.

Le fait que le contrôleur du secteur Holberg s'est rendu compte qu'il existait un conflit et qu'il a ordonné l'exécution d'un virage a été suffisant pour prévenir une collision en vol, mais insuffisant pour prévenir la perte d'espacement ou pour empêcher les TCAS des deux avions d'émettre des avis de résolution.

La première intervention du contrôleur radar du secteur 3 de l'ARTCC de Seattle, soit autoriser par inadvertance le vol au FL370, n'a pas été relevée durant le collationnement par le pilote de COA422. La raison la plus probable est que le contrôleur radar de Seattle s'attendait au FL370, et qu'aucun autre élément important ne s'est offert à lui pour lui permettre de conclure que le niveau de vol assigné et collationné n'était pas le bon.



Cependant, selon les données communiquées d'un contrôleur à l'autre et les fiches de progression de vol, tous les éléments du système de gestion de l'espace aérien, soit le contrôleur des données du secteur 3 de l'ARTCC de Seattle ainsi que les contrôleurs de l'ACC de Vancouver, travaillaient en presumant que COA422 était en montée vers le FL310, et fournissaient l'espacement pour ce vol jusqu'à ce qu'il atteigne son niveau de vol. Les modèles mentaux des contrôleurs de l'ARTCC de Seattle et de l'ACC de Vancouver ne correspondaient pas à la réalité de la situation, ce qui a mené au risque de collision entre COA422 et AAR284.

Le mécanisme de défense contre les erreurs que fournissent les procédures de NAV CANADA relatives au marquage des fiches de progression de vol a été contourné lorsque les contrôleurs de Vancouver n'ont pas annoté la case de l'altitude afin d'indiquer que l'altitude donnée par le pilote correspondait à l'altitude figurant sur la fiche de progression de vol. La contre-vérification et le traitement inadéquats des renseignements a entraîné un manque de conscience de la situation et un modèle mental incorrect chez les contrôleurs de l'ACC de Vancouver.

Le balayage aléatoire présente un défi pour la plupart des gens, et il s'agit d'une tâche qui est rarement exécutée de façon efficace. La pratique consciente et volontaire qui consiste à effectuer un examen détaillé de tous les éléments affichés dans le bloc de données au premier contact avec un avion est conçue pour mener à la confirmation de l'exactitude des données et à la détection des conflits potentiels. Une comparaison automatisée des niveaux de vol réels des avions avec ceux figurant dans les plans de vol ou dans les fiches de données électroniques aurait pu alerter le contrôleur du conflit qui se préparait et éviter cet incident.

Le transfert et le premier contact radio d'un avion sont des moments critiques pendant lesquels les contrôleurs doivent examiner et vérifier minutieusement des renseignements importants. Accuser réception de nouveaux renseignements de manière passive — en utilisant le mot « Roger » par exemple — plutôt que d'examiner délibérément et activement chaque élément d'information pourrait ne pas fournir les indices importants qui aideraient le contrôleur à détecter les écarts possibles. Une fois que le modèle mental d'un contrôleur est bien en place, il devient difficile de le modifier, même si de nouvelles données entrent en conflit avec le modèle mental établi. Par conséquent, il y a une réduction de la capacité du contrôleur à prédire adéquatement la position future et le statut des avions sous son contrôle.

Il existe de nombreuses situations pour lesquelles un collationnement n'est pas requis par la réglementation ou les procédures, et où un simple signe que l'information a été entendue est suffisant (on utilise souvent le mot « roger »). Si les renseignements relatifs au niveau de vol avaient été entendus et traités par les contrôleurs, ils auraient peut-être été attentifs à la divergence entre le niveau de vol signalé par le pilote et celui contenu dans le modèle mental qu'ils s'étaient fait de la situation et auraient donc pu prendre les mesures appropriées. Dans l'incident en question, le pilote de COA422 a signalé au cours de trois communications radio distinctes qu'il montait vers le FL370 ou qu'il se mettait en palier à ce niveau de vol. En collationnant le niveau de vol au pilote, le contrôleur aurait pu relever l'écart entre les niveaux de vol.

Le pilote de COA422 n'a pas signalé au contrôleur du secteur Ouest qu'il avait atteint le niveau de vol FL370 auquel il avait été autorisé. Bien qu'en vertu de la réglementation des États-Unis, il ne s'agisse pas d'une exigence, les procédures réglementaires canadiennes exigent, elles, que le

pilote fasse un tel rapport. Cette omission a éliminé l'occasion pour le contrôleur du secteur Ouest de se rendre compte que l'avion se trouvait à un niveau de vol différent de celui auquel il s'attendait.

Il n'y avait pas de système automatisé de recherche, de détection de conflit ou de surveillance du respect des paramètres qui fonctionnait à l'ACC de Vancouver. Ce type d'aide technologique aurait permis de signaler que COA422 avait monté au-dessus du niveau de vol prévu au plan de vol, soit le FL310. De la même façon, en l'absence d'un système d'alerte de conflit à court terme, c'est la combinaison d'un virage de dernière minute et d'un message d'alerte du système TCAS qui a permis d'éviter une possible collision en vol. Des systèmes d'alerte de conflit sont en service dans plusieurs centres de contrôle régional au Canada, y compris celui de Vancouver.

La distraction découlant des priorités de trafic aérien concurrentes au moment du contact initial avec COA422 par les contrôleurs des secteurs Ouest et Holberg peut avoir perturbé leur pratique normale qui consiste à comparer le niveau de vol inscrit sur la fiche avec le niveau de vol signalé par le pilote. Dans les deux secteurs, soit Holberg/Nootka et Ouest, chaque contrôleur travaillait seul et était responsable de toutes les activités associées aux postes de contrôleur radar et de contrôleur des données. Cette situation demandait d'eux qu'ils divisent leur attention entre plusieurs tâches, ce qui a augmenté le risque que certains renseignements passent inaperçus ou que l'importance de ces renseignements soit minimisée. Dans l'accident en question, toutes les références au FL370 faites par COA422 sont passées inaperçues, tout comme l'affichage du FL370 dans le bloc de données.

Le contrôleur du secteur Holberg avait travaillé le quart de nuit précédant et avait dormi six heures avant de commencer son prochain quart. Il est probable que le cycle veille-sommeil du contrôleur a augmenté son niveau de fatigue et les risques d'une détérioration de son rendement dans l'exécution des tâches. Son rendement pendant l'incident laisse croire qu'il travaillait en déficit de sommeil.

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

1. Le contrôleur de l'ARTCC de Seattle a autorisé par inadvertance COA422 au FL370 plutôt qu'au FL310, et aucun des contrôleurs en question — contrôleurs de Seattle, contrôleur du secteur Ouest, contrôleur du secteur Holberg — n'a remarqué que l'avion évoluait au FL370 et non au FL310, malgré les nombreux indices qui se sont présentés à eux. Par conséquent, l'ATC n'était pas en mesure d'assurer l'espacement pour COA422 entre le FL310 et le FL370, ce qui a causé une perte d'espacement et un risque de collision.

## *Faits établis quant aux risques*

1. Les secteurs Sandspit, Ouest et Holberg/Nootka comportaient chacun un contrôleur qui assumait les tâches des postes combinés de contrôleur radar et de contrôleur des données, ce qui était une pratique normale compte tenu du niveau de trafic au moment de l'incident. Cette situation a fait en sorte que les contrôleurs ont dû établir de façon appropriée les priorités relatives à leur tâches afin de s'assurer que le niveau d'attention requis soit dirigé sur la tâche en cours, ce qui a augmenté les risques que des renseignements passent inaperçus.
2. La distraction découlant des priorités de trafic aérien concurrentes, comme la modification du code transpondeur immédiatement après le contact initial avec COA422, peut avoir perturbé la pratique normale du contrôleur du secteur Ouest qui consiste à comparer le niveau de vol inscrit sur la fiche avec le niveau de vol signalé par le pilote.
3. Le contrôleur du secteur Holberg effectuait un quart de travail après les 10 heures de repos minimales et après avoir terminé un quart de nuit. Le contrôleur peut avoir travaillé en ayant un déficit de sommeil, ce qui a entraîné une réduction de sa vigilance.

## *Autres faits établis*

1. Les procédures réglementaires canadiennes exigent que le pilote se signale lorsqu'il atteint le niveau de vol auquel il a été autorisé à l'origine. La réglementation des États-Unis ne comporte pas d'exigence semblable. COA422 n'a pas fait rapport lorsqu'il a atteint le FL370, ce qui a éliminé l'occasion pour le contrôleur du secteur Ouest de relever le fait que COA422 se trouvait à un niveau de vol différent de celui prévu.
2. Il n'y avait pas de système automatisé de détection de conflit ou de surveillance du respect des paramètres qui fonctionnait à l'ACC de Vancouver au moment de l'incident en question. L'une ou l'autre de ces aides technologiques aurait permis de signaler que COA422 avait monté au-dessus du niveau de vol prévu au plan de vol ou aurait fourni un avertissement à propos du conflit avec AAR284.

## *Mesures de sécurité prises*

La fonction d'alerte de conflit de NAV CANADA est maintenant opérationnelle à l'ACC de Vancouver pour l'espace aérien se situant au-dessus de 14 000 pieds. De plus, d'autres fonctions, comme l'avertissement relatif à l'espace aérien et l'équipement de détection des incursions dans les espaces aériens à utilisation spéciale, sont progressivement élaborées, testées et mis en oeuvre.

*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 7 septembre.*

## Annexe A - Séquence des événements

