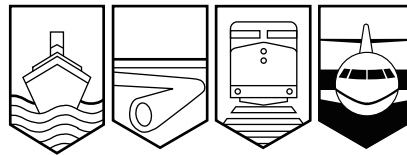


Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE
A02P0299



RISQUE DE COLLISION

NAV CANADA
TOUR DE CONTRÔLE DE VANCOUVER
VANCOUVER (COLOMBIE-BRITANNIQUE)
LE 20 NOVEMBRE 2002

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

NAV CANADA
Tour de contrôle de Vancouver
Vancouver (Colombie-Britannique)
le 20 novembre 2002

Rapport numéro A02P0299

Sommaire

Le vol PCO361 de Pacific Coastal Airlines, un Shorts SD 360, effectue une approche vers la piste 12 à l'aéroport international de Vancouver lorsqu'au même moment le Boeing 747-400 de Japan Airlines, assurant le vol JAL17 à destination de Narita (Japon), commence sa course au décollage sur la piste 26 droite (26R). Vers 11 h 53, heure normale du Pacifique, il y a risque de collision lorsque le vol PCO361 passe à 0,5 mille marin en avant et au-dessous du vol JAL17. Le vol PCO361 est autorisé à atterrir sur la piste 12, et le vol JAL17 est autorisé à décoller de la piste 26R. Les deux appareils sont contrôlés par des contrôleurs différents se trouvant dans la tour de Vancouver.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Au moment de l'incident, cinq contrôleurs étaient en poste à la tour de Vancouver : le contrôleur sud de la tour, le contrôleur sud au sol, le contrôleur d'assistance de la tour, le contrôleur de délivrance des autorisations ainsi que le contrôleur combiné nord de la tour et nord au sol. Le chef de quart effectuait les tâches du contrôleur nord de la tour. Le contrôleur sud de la tour était qualifié à la tour de Vancouver depuis mai 2002. Le trafic variait de léger à modéré, et il était d'une complexité qui variait de légère à modérée. Des travaux techniques étaient en cours à la tour de Vancouver, et un inspecteur de Transports Canada observait les opérations du contrôle de la circulation aérienne (ATC) dans le cadre d'une vérification périodique de la tour de Vancouver par le ministère.

Renseignements sur les contrôleurs			
Position des contrôleurs	Sud de la tour	Nord de la tour	Assistance de la tour
Licence	ATC	ATC	ATC
Expérience			
- en qualité de contrôleur	21,5 ans	28,5 ans	5,5 ans
- à l'unité actuelle	6 mois	27,3 ans	17 mois
Nombre d'heures de service avant l'événement	5	5	5
Nombre d'heures libres avant la prise de service	15	66	15

On place habituellement le contrôleur d'assistance et le contrôleur sud de la tour l'un à côté de l'autre, du côté sud de la cabine de la tour de Vancouver, afin de faciliter la coordination entre leurs fonctions respectives. Dans la soirée qui a précédé l'incident, pendant l'installation de matériel au poste du contrôleur d'assistance de la tour, des ennuis techniques ont empêché l'achèvement des travaux. Par conséquent, au moment de l'incident, le contrôleur d'assistance de la tour travaillait depuis le poste nord au sol normal, et le contrôleur nord de la tour travaillait depuis le poste nord normal de la tour, à côté du poste nord au sol. Sauf en cas d'approche interrompue de la piste 26R, les contrôleurs nord et d'assistance de la tour n'ont habituellement pas à coordonner entre eux les mouvements de la circulation aérienne.

À 11 h 29¹, les pistes 26R et 26L ont été mises en service et, comme la piste 12 était déjà en service, trois pistes étaient en service au moment de l'incident. La piste 26L, principale piste utilisée pour les décollages et certains atterrissages, et la piste 12, utilisée pour les atterrissages, étaient contrôlées par le contrôleur sud de la tour. La piste 26R, normalement utilisée pour les atterrissages uniquement, était sous le contrôle du contrôleur nord de la tour. La piste 26R ne devait pas être utilisée comme piste de décollage sans l'autorisation expresse de l'administration aéroportuaire de l'aéroport international de Vancouver. Cependant, un projet de construction en cours au-delà de l'extrémité départ de la piste 26L nécessitait l'installation de deux grues aux environs. De gros avions étaient donc autorisés à décoller de la piste 26R, selon les conditions mentionnées.

Le bulletin des opérations techniques 02-61 de NAV CANADA intitulé *Localizer Antenna and Bypass Pier Construction*, publié le 7 novembre 2002, décrivait aux contrôleurs l'ampleur du projet de construction à l'extrémité de la piste 26L et il mentionnait les limites d'exploitation de l'ATC. Il soulignait, entre autres, que les pistes 08R et 08L devaient être les « pistes préférentielles/par vent calme » et que les grues fonctionneraient (flèches levées) tous les jours entre 7 et 17 h. Lorsque les pistes

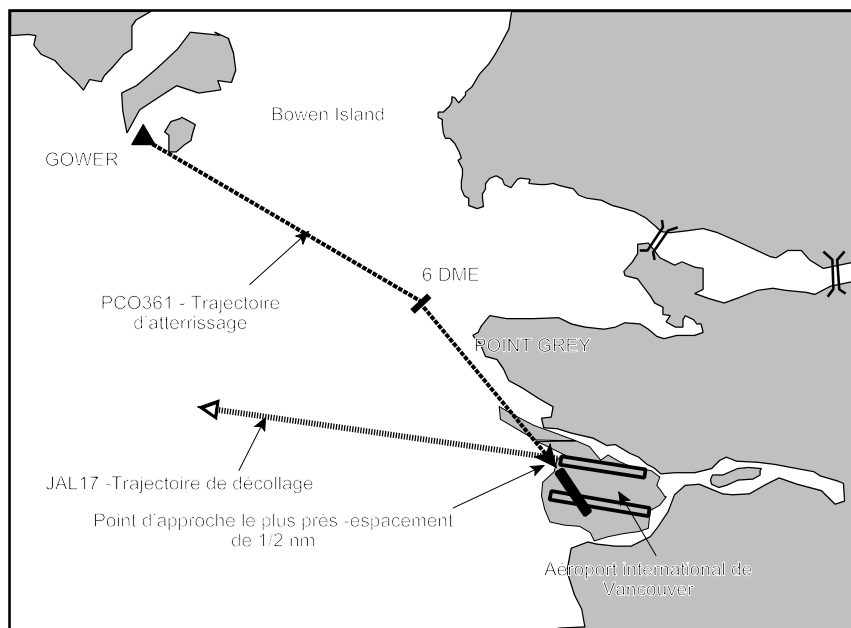


Figure 1. Schéma de l'aéroport et des trajectoires de vol des appareils

26R et 26L étaient en service, les grues cessaient de fonctionner (flèches baissées) à 12 h. De plus, lorsque les appareils étaient trop lourds pour utiliser la piste 26L au décollage et que les grues fonctionnaient, on autorisait ces appareils à utiliser la piste 26R pour décoller avant 12 h. Un deuxième bulletin, portant le numéro 02-62 et intitulé *ILS and PAPI 08R and VALIDS 26L/R*, publié le lendemain de l'incident, mentionnait que les contrôleurs devaient obtenir une validation d'autorisation au décollage pour chaque appareil décollant de la piste 26R. Lorsque la piste 26R était utilisée pour les décollages, aucune directive de coordination ou d'utilisation de la piste 12 n'était publiée.

Le vol PCO361 était un vol selon les règles de vol à vue (VFR) de Comox à Vancouver. À 11 h 47, au point de compte rendu GOWER (figure 1), le pilote a communiqué avec le contrôleur

¹ Les heures sont exprimées en heure normale du Pacifique (temps universel coordonné [UTC] moins huit heures).

d'assistance de la tour en réglant son transpondeur sur 4500² et en signalant qu'il franchissait en descente les 2000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Le contrôleur d'assistance de la tour a identifié le vol PCO361, a autorisé ce dernier à atterrir, en passant par Point Grey, sur la piste 12, puis lui a communiqué des renseignements sur la circulation d'un de Havilland DHC-8 qui effectuait une approche à vue de la piste 12. Il a ensuite donné instruction au vol PCO361 de suivre le DHC-8. Le contrôleur d'assistance de la tour lui a également communiqué des renseignements additionnels sur la circulation de deux hélicoptères qui volaient vers Point Grey, lesquels devaient demeurer à l'est de la trajectoire d'approche de la piste 12. Il a ensuite demandé au vol PCO361 de communiquer avec le contrôleur sud de la tour à Point Grey. Il n'y avait aucune coordination entre le contrôleur d'assistance et le contrôleur nord de la tour en ce qui a trait aux atterrissages sur la piste 12; les procédures locales n'exigeaient pas une telle coordination.

À 11 h 51, le vol PCO361 est passé par Point Grey et le pilote a communiqué avec le contrôleur sud de la tour, lequel lui a donné des renseignements sur la circulation des deux hélicoptères qui circulaient en sens opposé. À 11 h 52, le contrôleur sud de la tour a autorisé le vol PCO361 à atterrir sur la piste 12 et lui a ordonné d'attendre à l'écart de la piste 26L. Le vol PCO361 n'a reçu aucun renseignement concernant le décollage du vol JAL17 de la piste 26R.

À 11 h 23, le contrôleur de délivrance des autorisations avait donné au vol JAL17 l'autorisation de décoller de Vancouver en effectuant un départ normalisé aux instruments Vancouver 3. Les pistes 08R et 08L étaient alors toujours en service. À 11 h 36, le contrôleur nord de la tour a avisé le vol JAL17 que la piste de décollage avait été modifiée pour la piste 26L et que l'autorisation de roulage avait été modifiée pour un roulage vers la piste 26L. Lorsqu'on l'a avisé de la présence de grues au travail à l'extrémité de la piste 26L, le pilote de l'appareil qui assurait le vol JAL17 a demandé et reçu une autorisation révisée de rouler en vue de décoller de la piste 26R.

Après avoir autorisé le vol JAL17 à rouler vers la piste 26R, le contrôleur nord de la tour a traversé la cabine en marchant jusqu'au poste du contrôleur sud de la tour et il a avisé ce dernier qu'un appareil décollerait de la piste 26R dans environ cinq minutes. Le contrôleur sud de la tour a souligné qu'il y aurait de la circulation sur la piste 12, sans mentionner de vols en particulier. Un DHC-8 se trouvait alors en approche de la piste 12. Le vol PCO361, qui se trouvait à quelque six milles derrière le DHC-8, ne se trouvait pas sur l'image affichée à l'écran radar du contrôleur sud de la tour, mais il se trouvait toujours sur la fréquence du contrôleur d'assistance de la tour. La conversation entre les contrôleurs sud et nord de la tour n'a pas été enregistrée, car ces derniers n'ont pas utilisé la ligne directe disponible reliant leurs postes de travail. Il arrive souvent que les contrôleurs sud et nord de la tour de Vancouver assurent la coordination de vive voix plutôt qu'au moyen de la ligne directe.

Vers 11 h 49, le contrôleur nord de la tour a demandé au contrôleur sud de la tour si des aéronefs volant selon les règles de vol aux instruments (IFR) décollaient de la piste 26L. Le

²

4500 est un code de transpondeur couramment donné aux appareils VFR volant dans la région terminale VFR de Vancouver.

contrôleur nord de la tour savait qu'il y avait un DHC-8 en approche de la piste 12, car ce dernier apparaissait sur son écran radar sous forme de cible en corrélation avec son numéro de vol, son altitude et sa vitesse. Il apercevait une autre cible radar accompagnée d'un symbole de cible triangulaire derrière le DHC-8 et pour lequel seules l'altitude et la vitesse étaient affichées, sans numéro de vol. C'est ce que l'on appelle un bloc-données restreint³. Le contrôleur sud de la tour n'a pas mentionné spécifiquement le deuxième appareil en approche, et le contrôleur nord de la tour a conclu que ce deuxième appareil ne se trouvait pas en approche de la piste 12.

À 11 h 51, le contrôleur nord de la tour a reçu de la région terminale une validation pour permettre au vol JAL17 de décoller. Il a ensuite autorisé le vol JAL17 à s'aligner et à attendre sur la piste 26R et, 30 secondes plus tard, il a autorisé le vol JAL17 à décoller de la piste 26R. Le vol PCO361 se trouvait alors à 3,1 milles marins au nord-ouest de la trajectoire de décollage de la piste 26R. Le contrôleur nord de la tour n'a pas informé le contrôleur sud de la tour qu'il avait autorisé le vol JAL17 à décoller.

Après avoir autorisé le vol JAL17 à décoller, le contrôleur nord de la tour a tenté de manipuler la fiche électronique de progression de vol sur le système étendu d'affichage informatisé (EXCDS) pour indiquer que l'appareil avait décollé. Ce système est relié à tous les postes de la tour de Vancouver ainsi qu'à l'unité de contrôle terminal, et il permet de réduire les communications verbales. Alors que le vol JAL17 en était encore à sa course au décollage, le contrôleur nord de la tour a aperçu un appareil en approche du nord-ouest. Il a alors interrogé le contrôleur sud de la tour, lequel lui a affirmé qu'il s'agissait d'un vol de Pacific Coastal en approche de la piste 12. Le contrôleur sud de la tour a demandé au contrôleur nord de la tour quelles mesures prendre. Le contrôleur nord de la tour a recommandé que l'on avertisse l'appareil en approche de conserver une vitesse élevée, car il semblait alors qu'il allait traverser la trajectoire de décollage de la piste 26R, devant le vol JAL17 (figure 2).

³ Les contrôleurs peuvent choisir les renseignements à afficher sur l'écran radar, mais ils doivent au moins afficher l'altitude et l'indicateur de mouvement vertical pour chaque cible. C'est ce que l'on appelle un bloc-données restreint. Si un appareil se trouve dans le secteur d'un contrôleur, ce dernier doit choisir d'afficher les renseignements suivants (s'ils sont disponibles) : identification de l'appareil, catégorie de turbulence de sillage, indicateur à fonction spéciale, altitude, indicateur de mouvement vertical et vitesse-sol. C'est ce que l'on appelle un bloc-données complet ou sectoriel.

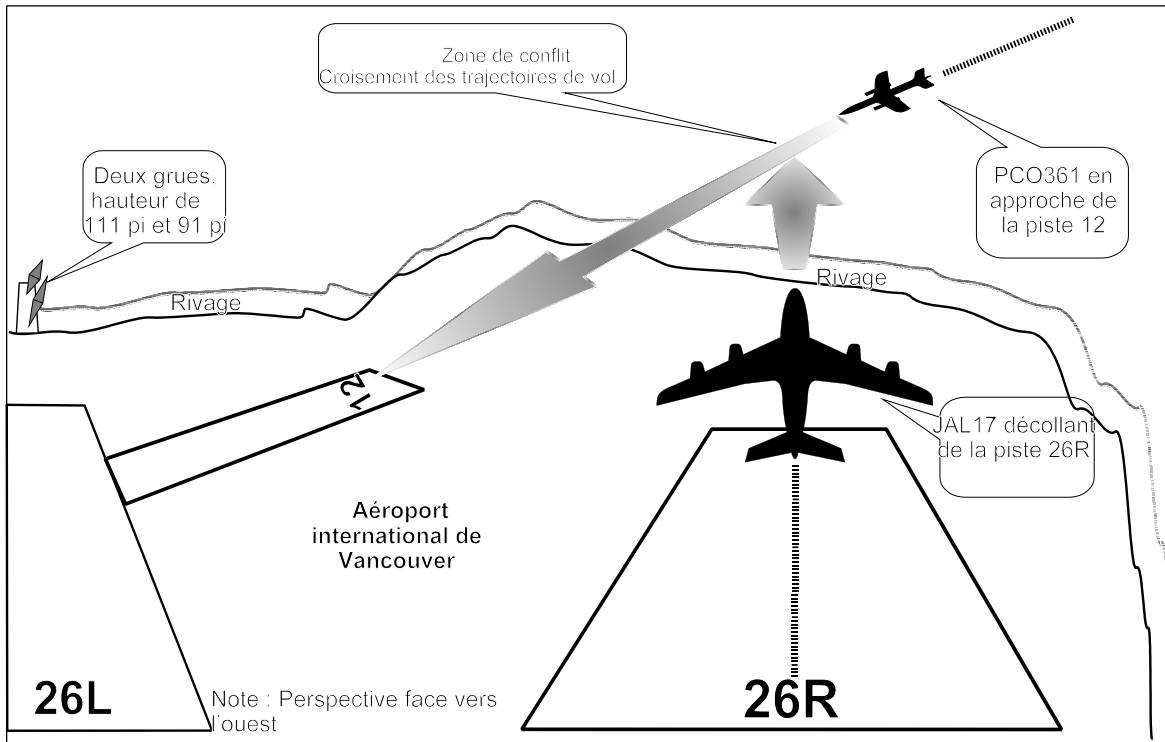


Figure 2.

À 11 h 53, le contrôleur sud de la tour a demandé au vol PCO361 de conserver sa vitesse élevée et l'a averti de la présence d'un avion en train de rouler sur la piste 26R. Les deux pilotes du vol PCO361 ont vu le Boeing 747 se diriger vers eux et s'envoler de la piste 26R. Ils ont immédiatement incliné l'appareil à droite, augmenté le taux de descente et augmenté les réglages de puissance moteur. Dès que les pilotes ont vu qu'ils s'étaient suffisamment éloignés de l'appareil qui décollait, ils se sont de nouveau dirigés vers la piste 12 et ils ont atterri sans autre incident. Le vol PCO361 avait traversé la trajectoire de décollage de la piste 26R à 0,5 mille marin devant le vol JAL17 qui décollait et à quelque 100 pieds au-dessous du profil de décollage de ce dernier. Rien n'indiquait que l'équipage du vol JAL17 avait vu l'autre appareil.

L'article 138.1 du document intitulé *Manuel d'exploitation du contrôle de la circulation aérienne* (Manuel d'exploitation ATC) de NAV CANADA stipule, en partie, que les contrôleurs doivent « maintenir en permanence une coordination étroite entre les différents postes d'exploitation au sein des unités ATC et entre ces postes et les autres unités ATC, les stations d'information de vol et les autres organismes concernés. » L'article 352.5 de ce même document stipule que les contrôleurs doivent « espacer un aéronef au départ d'un aéronef utilisant [...] une autre piste, si leurs trajectoires de vol se croisent, en s'assurant que l'aéronef au départ ne commence pas sa course de décollage avant [...] que l'aéronef à l'arrivée qui le précède a franchi la piste de départ ». L'article 204.1 du document intitulé *Manuel de gestion et d'administration, Services de la circulation aérienne* (ATSAMM) de NAV CANADA stipule, en partie, qu'il incombe aux gestionnaires d'émettre « [...] les directives et les renseignements nécessaires à la bonne administration et au bon fonctionnement de l'unité sous la forme de lettres d'exploitation pour les questions à long terme relatives à la prestation des services de la circulation

aérienne (contrôle, coordination, communication [...] ». Aucune directive particulière n'avait été publiée pour guider les contrôleurs de la tour de Vancouver concernant les procédures à suivre lors de l'utilisation de la piste 26R pour les décollages.

L'écran radar affichait un petit triangle comme symbole de cible du vol PCO361, accompagné d'un bloc-données restreint associé à la cible radar, car la cible n'était en corrélation avec aucun renseignement sur le plan de vol emmagasiné dans le système informatisé de l'ATC. Les procédures d'assistance de la tour n'exigent pas que le contrôleur ajoute manuellement le numéro de vol de l'appareil à la cible radar de l'appareil en rapprochement pour créer un bloc-données complet. À la tour de Vancouver, aucune procédure n'est établie pour indiquer, au moyen d'un code d'indicateur à fonction spéciale ou d'un autre moyen, les mouvements prévus des appareils à l'intérieur de la zone de contrôle (comme le survol ou l'atterrissage sur une piste). Ailleurs au Canada, d'autres unités de NAV CANADA utilisent des codes d'indicateur de fonction spéciale pour signaler aux autres contrôleurs les intentions des appareils et, ainsi, éliminer les risques de confusion et réduire les besoins en coordination verbale.

À la fin de janvier 2003, les grues qui étaient utilisées dans le cadre du projet de construction du quai de contournement, à l'extrémité de la piste 26L, ont été retirées.

Analyse

On utilisait rarement la piste 26R pour décoller, et tous les contrôleurs de la tour de Vancouver n'avaient pas été témoins de ce type d'opération. Avant le décollage du vol JAL17, la coordination initiale entre les contrôleurs nord et sud de la tour était déficiente en matière de renseignements spécifiques sur la circulation et de suivi. Aucun des contrôleurs ne s'est assuré que l'autre avait accès à une représentation complète du trafic. Puisque la trajectoire d'atterrissage de la piste 12 et la trajectoire de décollage de la piste 26R se croisent et que, sur ces pistes, les opérations sont contrôlées par différents contrôleurs, il incombait aux contrôleurs nord et sud de la tour de s'assurer qu'une représentation complète du trafic était communiquée à l'autre contrôleur. La coordination entre les contrôleurs nord et sud de la tour ne suffisait pas à éliminer les risques de collision entre les deux appareils.

À cause des activités de reconfiguration du matériel de la tour de Vancouver, avant l'incident, le contrôleur d'assistance de la tour était assis près du contrôleur nord de la tour et il était au courant de renseignements sur l'arrivée de l'appareil vers la piste 12 qui auraient pu être utiles au contrôleur nord de la tour. Le contrôleur d'assistance de la tour a assuré principalement la coordination avec le contrôleur sud de la tour pour les atterrissages et les survols de la piste 12 et il est normal qu'il n'ait pas inclus le contrôleur nord de la tour dans la boucle d'information. À la tour de Vancouver, il n'y avait aucune procédure en vigueur pour garantir que tous les postes de contrôle soient mis au courant du déroulement d'activités inhabituelles, comme les décollages de la piste 26R.

Les bulletins des opérations techniques 02-61 et 02-62 ne comportaient aucune exigence de coordination en cas de situation inhabituelle, comme les décollages sur la piste 26R pendant des travaux de construction sur la piste 26L. Les contrôleurs ne pouvaient compter que sur leur propre expérience et leur propre jugement pour assurer la sécurité et l'efficacité des opérations. Plusieurs facteurs ont contribué au manque de sensibilisation à la situation des deux contrôleurs : le manque de documentation d'orientation spécifique en matière de gestion des décollages de la piste 26R; la coordination imprécise et incomplète de la circulation pertinente; et la présomption des deux contrôleurs que l'autre était au courant de la situation qui prévalait. Ces facteurs ont fait que le vol JAL17 a été autorisé à décoller en même temps que le vol PCO361 était autorisé à atterrir sur la piste 12, sans qu'aucune forme d'espacement ne soit établie. Un bulletin des opérations publié ultérieurement a corrigé cette situation pour la période au cours de laquelle les grues ont été utilisées à l'extrémité de la piste 26L.

Le caractère générique des renseignements affichés sur les écrans radar de la tour de Vancouver concernant plusieurs aéronefs se trouvant à l'intérieur de la zone de contrôle, notamment l'altitude et la vitesse, mais pas le numéro de vol, a donné lieu à une interprétation erronée des renseignements relatifs au vol PCO361. D'après la cible radar et les renseignements de vol affichés associés au vol PCO361, rien n'indiquait le type d'appareil dont il s'agissait, ni sa destination. Il n'existe aucune procédure exigeant que les contrôleurs de l'aéroport ajoutent l'identification ou les intentions des aéronefs sur les cibles radar des aéronefs se trouvant sous leur contrôle. Il se peut donc qu'il soit plus difficile de distinguer les appareils qui arrivent à l'aéroport du reste du trafic y circulant, ce qui peut réduire la sensibilisation à la situation des contrôleurs concernant certains des appareils circulant dans leur espace aérien.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Ni le contrôleur nord de la tour, ni le contrôleur sud de la tour n'ont coordonné complètement le décollage du vol JAL17 de la piste 26R et l'atterrissage du vol PCO361 sur la piste 12.
2. Le contrôleur d'assistance de la tour n'a pas établi la corrélation entre l'appareil VFR en approche qui atterrissait à l'aéroport de Vancouver et les renseignements sur l'identification et les intentions de cet appareil; il n'existait aucune exigence à cet égard.
3. Avant d'autoriser le décollage du vol JAL17, le contrôleur nord de la tour n'a pas procédé à un balayage visuel efficace de la trajectoire de décollage de la piste 26R.
4. Lorsqu'on l'a informé du décollage en cours sur la piste 26R, le contrôleur sud de la tour n'a pas mis le contrôleur nord de la tour au courant de toute la circulation pertinente qui arrivait sur la piste 12.

Faits établis quant aux risques

1. On utilisait rarement la piste 26R pour les décollages, et certains contrôleurs ne possédaient aucune expérience dans ce type d'opération. À la tour de Vancouver, aucune procédure particulière d'orientation des contrôleurs n'avait été publiée concernant les décollages de la piste 26R, ce qui augmentait les risques que la coordination entre les contrôleurs soit incomplète et provoque un incident ou un accident.

Mesures de sécurité

Le 21 novembre 2002, l'administration de la tour de Vancouver a publié le bulletin des opérations techniques numéro 02-64 intitulé *Departures Runway 26R During Crane Operations*, lequel stipule que lorsque la piste 26R est utilisée pour les décollages pendant des travaux exécutés dans le cadre du projet de construction du quai de contournement [...] on doit cesser d'utiliser la piste 12 pour les atterrissages. On a donc procédé à des modifications des procédures de coordination interne afin d'y inclure des dispositions relatives au poste d'assistance de la tour. De plus, étant donné que la circulation VFR arrivante qui devait atterrir sur la piste 12 devait être dirigée vers la piste 26R, les contrôleurs d'assistance de la tour devaient transférer ces appareils sur la fréquence nord de la tour (119,55 MHz), à Point Grey.

Depuis le 1^{er} mars 2003, une modification aux procédures de l'espace aérien de classe C de la tour de Vancouver exige que tous les appareils VFR à l'arrivée et au décollage obtiennent des codes discrets de transpondeur. Cette mesure permet la corrélation des aéronefs affichés sur l'écran radar avec les renseignements figurant au plan de vol, notamment les numéros de vol ou l'immatriculation des aéronefs, et offre ainsi une meilleure visibilité sur l'écran radar. De plus, les fiches électroniques de progression de vol de l'EXCDS des appareils VFR seront en couleur afin de permettre la distinction des vols VFR des autres vols. Tous les postes de contrôle de la tour de Vancouver sont équipés d'un écran EXCDS.

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 6 novembre 2003.