

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE

A04P0047

RISQUE DE COLLISION SUR LA PISTE

NAV CANADA

TOUR DE CONTRÔLE DE VANCOUVER

AÉROPORT INTERNATIONAL DE VANCOUVER

COLOMBIE-BRITANNIQUE

LE 3 MARS 2004

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 sur la piste

NAV CANADA

Tour de contrôle de Vancouver

Aéroport international de Vancouver

(Colombie-Britannique)

le 3 mars 2004

Rapport numéro A04P0047

Sommaire

Le Cessna 182 privé (immatriculation C-FTGQ, n° de série 18253153) effectue un vol de jour selon les règles de vol à vue entre Victoria (Colombie-Britannique) et l'aéroport international de Vancouver (Colombie-Britannique). Le revêtement de l'avion est en aluminium non peint. Lorsque le Cessna se trouve à environ cinq milles marins de l'aéroport, le contrôleur sud de la tour de Vancouver autorise le pilote à se rendre directement sur le seuil de la piste 08 droite (08R), la piste en service. Au même moment, un Boeing 737 (WJA168) de WestJet Airlines roule en direction de la piste 08R pour un vol à destination de Calgary (Alberta).

Tout juste après que le Cessna a franchi le seuil, le contrôleur sud de la tour autorise WJA168, qui attend près du seuil, à s'aligner sur la piste 08R. Après avoir vu le Cessna toucher des roues, le contrôleur sud de la tour demande au pilote de quitter la piste vers la droite par la piste 12, située à 4500 pieds du seuil de la piste 08R, et de communiquer avec le contrôle sol de Vancouver. Le pilote a collationné l'instruction correctement. Quelques secondes plus tard, le contrôleur sud de la tour détermine que le Cessna effectue un virage vers la piste 12 et autorise WJA168 à décoller. Cependant, le pilote du Cessna a manqué sa sortie vers la piste 12 et est demeuré sur la piste 08R. Vers 14 h 37, heure normale du Pacifique, alors que WJA168 est en pleine course au décollage, le contrôleur sud de la tour apprend que le Cessna n'a pas dégagé la piste en service. Il ordonne aussitôt au pilote du Cessna de quitter rapidement la piste par la prochaine voie de circulation et de demeurer du côté droit de la piste. WJA168 passe à environ 200 pieds au-dessus du Cessna et à 100 pieds à sa gauche, alors que ce dernier se trouve toujours sur la piste à l'entrée de la voie de circulation A2.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Les contrôleurs suivants étaient en poste à la tour de Vancouver : contrôleur sud de la tour, contrôleur sud au sol, contrôleur d'assistance de la tour et contrôleur combiné nord de la tour et nord au sol. Au moment de l'incident, le trafic dirigé par le contrôleur sud de la tour était de léger à modéré, quelques arrivées étant intercalées dans un flot constant de départs. Le contrôleur sud de la tour était responsable des arrivées et des départs des pistes 08R et 12.

À 14 h 20, heure normale du Pacifique¹, les conditions météorologiques signalées étaient les suivantes : vent du 130C vrais à 5 noeuds, visibilité de 10 milles terrestres, averses de pluie légères, quelques nuages à 1200 pieds, plafond de nuages fragmentés à 1900 pieds, ciel couvert à 5000 pieds, calage altimétrique de 29,96, remarques : plafond irrégulier. À 14 h 39, les conditions météorologiques étaient les suivantes : vent du 140C vrais à 6 noeuds, visibilité de 8 milles, plafond de nuages fragmentés à 1600 pieds, ciel couvert à 2500 pieds, calage altimétrique de 29,96. Rien n'indiquait que la piste était mouillée au moment de l'incident, même s'il avait été signalé qu'il y avait des flaques d'eau sur le gazon de l'entrepiste.

À 14 h 24 min 41, le pilote du Cessna a communiqué avec le contrôleur d'assistance de la tour alors qu'il se trouvait au-dessus d'Active Pass à 1300 pieds au-dessus du niveau de la mer (ASL), à environ 20 milles marins au sud de l'aéroport international de Vancouver. Le contrôleur d'assistance de la tour a autorisé le Cessna à effectuer une procédure d'arrivée selon les règles de vol à vue par Sandheads sur la piste 08R et lui a fourni le calage altimétrique en vigueur. À 14 h 32 min 45, le contrôleur d'assistance de la tour a demandé au pilote du Cessna de suivre un avion Shorts SD-360 qui se trouvait à deux milles devant lui et de communiquer avec le contrôleur sud de la tour de Vancouver. Le pilote a dit qu'il voyait l'avion.

À 14 h 32 min 57, le pilote du Cessna a communiqué avec le contrôleur sud de la tour, et ce dernier lui a dit qu'il était numéro deux à l'approche derrière le Shorts SD-360, qui se trouvait alors à trois milles devant lui. Le contrôleur sud de la tour venait tout juste de demander au Shorts SD-360 de se rendre directement au seuil de la piste 08R et de maintenir sa vitesse. Le contrôleur sud de la tour a demandé au Cessna de virer le plus tôt possible en étape de base de la piste 08R afin de ne pas trop s'éloigner de l'aéroport pour éviter de retarder les avions au départ. À ce moment-là, trois avions attendaient pour décoller. Vingt secondes plus tard, le contrôleur a demandé encore une fois au Cessna de virer le plus tôt possible en étape de base, et lui a dit qu'un avion à réaction allait décoller et qu'il était le premier dans l'ordre d'atterrissage. À 14 h 35 min 14, le contrôleur sud de la tour a demandé à C-FTGQ de se rendre directement sur le seuil de la piste 08R.

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

À 14 h 35 min 53, le contrôleur sud de la tour a donné l'autorisation au Cessna d'atterrir sur la piste 08R. Le Cessna a franchi le seuil à une vitesse sol de 85 à 90 noeuds, approximativement 30 noeuds de plus que la vitesse normale pour ce genre d'appareil². Après que le Cessna a franchi le seuil de la piste 08R, le contrôleur sud de la tour a autorisé WJA168, qui était l'avion suivant sur la liste de départs, à s'aligner sur la piste 08R. À 14 h 37 min 37, le contrôleur sud de la tour a demandé au Cessna de quitter la piste 08R par la piste 12 et de communiquer avec le contrôleur au sol sur la fréquence 121,7 MHz. Le pilote a accusé réception de l'instruction.

Plus tôt, le contrôleur sud de la tour avait donné des instructions semblables à un Beech 1900 qui avait atterri sur la piste 08R, et l'avion était sorti sur la piste 12 sans difficulté. Lorsque le contrôleur sud de la tour a donné au Cessna les instructions de dégager la piste, il croyait que l'avion avait déjà touché des roues, mais il était toujours en vol en arrondi. Le pilote avait survolé la piste sur une bonne distance pour réduire sa vitesse, et l'avion n'a touché des roues qu'à quelques centaines de pieds avant l'intersection de la piste 12.

Aussitôt que le Cessna a touché des roues, le pilote a serré les freins de roues, mais le poids de l'avion ne reposait pas complètement sur celles-ci, et l'avion a commencé à dérapier vers la droite. Le pilote a immédiatement desserré les freins et remis les gaz pour ne pas perdre la maîtrise en direction. L'avion se déplaçait trop rapidement pour virer sur la piste 12 ou sur la voie de circulation suivante, E/H. Le pilote, qui ne connaissait pas bien l'aéroport international de Vancouver, n'était pas certain de sa position par rapport à la piste 12, mais il hésitait à demander de nouvelles instructions de roulage. Le pilote n'a pas informé le contrôleur sud de la tour qu'il n'avait pas quitté la piste selon les instructions (voir annexe A), et il n'a pas demandé d'autres instructions de roulage. Le pilote a supposé que le contrôleur verrait bien qu'il n'avait pas viré sur la piste 12.

Après avoir communiqué au Cessna l'instruction de dégager la piste, le contrôleur sud de la tour, conformément aux procédures établies, a remis la fiche de progression de vol de l'avion au contrôleur sud au sol. Il a ensuite regardé à l'extérieur et a cru voir le Cessna commencer à virer pour quitter la piste 08R par la piste 12. Le contrôleur sud au sol a alors donné l'autorisation de décoller à WJA168. Il n'a pas confirmé que le Cessna avait dégagé la piste, et il n'a pas vu le Cessna sur la piste 08R après en avoir fait une exploration visuelle. Le pilote du Cessna n'a pas entendu le contrôleur sud de la tour donner l'autorisation de décoller à WJA168, même s'il était à l'écoute sur la même fréquence.

WJA168 était sur la voie de circulation L au seuil de la piste 08R lorsque le Cessna a franchi le seuil d'atterrissage. Après avoir reçu l'autorisation de commencer à rouler pour se mettre en position, l'équipage de WJA168 a exploré visuellement les trajectoires d'approche et de départ avant de rouler jusque sur la piste. Au moment où WJA168 s'alignait sur l'axe de la piste, il a reçu l'autorisation de décoller. Le pilote aux commandes a fait une nouvelle exploration visuelle de la piste, et le pilote qui n'était pas aux commandes a terminé de vérifier les points de la liste de vérifications avant décollage. Aucun des pilotes n'a vu que le Cessna était toujours sur la piste.

Après que WJA168 a atteint plus de 80 noeuds pendant la course au décollage, le pilote aux commandes a vu un feu à l'avant près du bord de la piste. Il en a informé le pilote qui n'était pas aux commandes, et les deux

² C-FTGQ est un Cessna 182 modifié qui comporte plusieurs dispositifs d'hypersustentation de décollage et atterrissage courts (DAC) qui permettent des vitesses d'atterrissage de beaucoup inférieures à la normale.

pilotes ont tenté d'en identifier la source. Le pilote aux commandes a vu le Cessna au moment où le contrôleur sud de la tour a demandé à un avion de dégager la piste le plus rapidement possible. Après avoir analysé la situation, il a déterminé qu'il y avait suffisamment d'espace pour poursuivre la manoeuvre de décollage et éviter l'autre avion, et qu'il était préférable de continuer plutôt que d'interrompre le décollage à grande vitesse et de risquer une collision sur la piste. WJA168 a cabré à environ 145 noeuds, un peu au-delà de l'intersection de la piste 12. Une relecture des bandes du radar de surveillance des mouvements de surface (ASDE) a indiqué que WJA168 avait croisé le Cessna à environ 100 pieds à la gauche de celui-ci, à une hauteur évaluée à environ 200 pieds, et que le Cessna se trouvait toujours sur la piste à l'entrée de la voie de circulation A2.

Le contrôleur sud au sol, qui attendait que le Cessna communique avec lui après avoir dégagé la piste, a vu que le Cessna était toujours sur la piste au moment où WJA168 effectuait sa course au décollage. Il a immédiatement alerté le contrôleur sud de la tour et il a demandé au Cessna, sur la fréquence sol sud, de dégager la piste en ajoutant qu'un avion à réaction décollait derrière lui. Le pilote du Cessna n'a pas reçu ces instructions, car il était toujours à l'écoute de la fréquence tour sud.

Lorsqu'il a été informé que le Cessna était toujours sur la piste, le contrôleur sud de la tour a fait une évaluation visuelle de la situation, en notant la vitesse et la position des deux avions, et il a décidé de ne pas demander à WJA168 d'interrompre le décollage. Il a ensuite demandé au Cessna de dégager la piste par la prochaine sortie, en répétant souvent de faire vite.

Après avoir donné l'autorisation de décoller à WJA168, le contrôleur sud de la tour a inscrit une heure de décollage sur la fiche de progression de vol et a placé la fiche de progression de vol électronique sur le système étendu d'affichage informatisé (EXCDS)³, dans la section de l'écran réservée aux départs. La fiche de progression de vol de WJA168 est alors apparue à l'écran du contrôleur des départs, supprimant le besoin de communiquer verbalement avec le contrôleur des départs pour lui dire que WJA168 avait décollé. Le contrôleur sud de la tour a ensuite autorisé l'avion suivant à s'aligner sur la piste 08R, et il a fait glisser la fiche de progression de l'avion dans le porte-fiches de manière qu'elle dépasse de ce dernier pour indiquer que l'avion était sur la piste. Pour effectuer ces tâches, le contrôleur sud de la tour a dû concentrer son attention à l'intérieur de la tour. Pendant ce temps, il ne pouvait regarder sur le terrain.

Plusieurs limites inhérentes à la vision humaine peuvent influencer sur la capacité d'une personne à percevoir un objet et à établir le contact visuel avec cet objet. Diverses études ont été réalisées pour déterminer comment les pilotes effectuent leur recherche et leur exploration visuelle pour trouver les avions en conflit, et pour analyser pourquoi il arrive régulièrement que des avions ne soient pas décelés. Certains résultats de ces études s'appliquent aux contrôleurs aériens qui explorent visuellement les pistes et les voies de circulation pour s'assurer qu'il n'y a aucun

³ Le système étendu d'affichage informatisé, ou EXCDS, est un système de marquage et de coordination électronique des fiches de progression de vol conçu par NAV CANADA.

obstacle pouvant compromettre la sécurité de l'avion en déplacement au sol. Par exemple, il a été démontré que lorsqu'une personne effectue une exploration visuelle rapide d'une zone, ses yeux ne se déplacent pas de façon uniforme, mais

[Traduction]

... se déplacent de façon saccadée, dans une série de mouvements brusques ou de sauts... Selon une étude menée au U.S. Naval Aerospace Medical Laboratory, les mouvements par saccades des yeux réduisent de beaucoup l'acuité visuelle, laissant de larges vides dans le champ de vision éloigné⁴.

Cette caractéristique physiologique réduit grandement l'efficacité de l'exploration visuelle et empêche souvent de déceler les objets.

La section 308, Exploration visuelle — Aire de manoeuvre, de la partie 3 du *Manuel d'exploitation du contrôle de la circulation aérienne* (MANOPS ATC) de NAV CANADA précise que les contrôleurs doivent

... explorer visuellement les aires de manoeuvre avant d'émettre une autorisation ou une instruction relative à la circulation d'aéroport. Cette exploration devrait être effectuée avec soin et le plus souvent possible. Ils doivent aussi s'assurer que la piste qui sera utilisée pour un aéronef au départ ou à l'arrivée est exempte ou sera exempte de tout obstacle connu, y compris les véhicules, l'équipement et le personnel, avant que l'aéronef au départ ne commence son décollage.

De plus, une note de la section 308.1 du même document donne les diverses techniques d'exploration visuelle suivantes :

- l'exploration visuelle doit être systématique;
- il est fréquent « d'être hypnotisé » par un objet et de n'apercevoir que ceux en mouvement (l'exploration de la même zone, au moins deux fois, devrait permettre d'éliminer ce problème);
- le regard devrait se porter d'un point à un autre (et non pas effectuer un déplacement continu);
- l'exploration doit se faire de la gauche vers la droite, comme la lecture d'un livre;
- le regard ne peut se concentrer que sur une zone délimitée par le poing tendu à bout de bras.

⁴

S.S. Krause, « Collision Avoidance Must Go Beyond 'See and Avoid' to 'Search and Detect' », *Flight Safety Digest*, 16:5 (Mai 1997): 5.

Les derniers stages de recyclage pour contrôleurs ne traitaient pas de l'exploration visuelle efficace des surfaces de manoeuvre visant à assurer qu'elles ne comportent aucun danger ni conflit potentiel, et ne fournissaient aucune information sur les limites de la vision humaine.

À la section 352, Arrivées et départs, de la partie 3 du MANOPS ATC, il est prescrit en partie qu'un contrôleur doit s'assurer qu'un aéronef au départ « ne commence pas sa course de décollage avant ... que l'aéronef le précédant ait atterri et ait dégagé la piste, ou l'on est certain qu'il aura dégagé la piste lorsque l'aéronef au départ commencera sa course au décollage. »

La section 4.4.4 des Règles de l'air de la *Publication d'information aéronautique* (AIP)⁵ précise que « le pilote n'est pas considéré avoir quitté la piste tant que toutes les parties de l'aéronef n'aient (sic) pas dépassé le point d'attente de circulation ou un point situé au moins à 200 pieds du bord de piste. »

L'article 602.31 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) précise qu'un pilote doit « se conformer à toutes les instructions de contrôle de la circulation aérienne qui lui sont destinées et qu'il reçoit, et en accuser réception auprès de l'unité de contrôle de la circulation aérienne compétente. » Cependant, aucune disposition n'exige qu'un pilote informe immédiatement le contrôleur de la circulation aérienne lorsqu'il ne peut se conformer aux instructions.

Le format utilisé par les contrôleurs aériens pour communiquer des instructions de dégager la piste est donné à la section 245 du MANOPS ATC et il comprend l'indicatif de l'aéronef et l'identification de l'unité de même que des instructions précises sur l'endroit où quitter la piste et sur le moment où communiquer avec le contrôle sol. Une note dans la même section précise que « Sauf instruction contraire de la tour, l'aéronef qui atterrit continue à rouler dans la direction de l'atterrissage, se dirige vers la voie de circulation appropriée la plus proche et dégage la piste sans délai. » Des renseignements semblables sont fournis à la section 4.4.4 des Règles de l'air de l'AIP. Sauf lorsqu'ils peuvent dégager la piste par une autre piste, les pilotes doivent emprunter la voie de circulation appropriée la plus proche et dégager la piste sans tarder. Le choix de la sortie à emprunter est laissé à la discrétion du contrôleur, mais le pilote est généralement le plus apte à déterminer quelle sortie convient le mieux, selon la vitesse de l'avion et l'état de la surface de la piste.

L'ASDE de l'aéroport international de Vancouver était en service au moment de l'incident. Ce système radar à haute définition comprend le logiciel RIMCAS (système de surveillance des incursions de piste et d'alerte de trajectoires). Lorsqu'il est en service, ce logiciel déclenche une alarme sonore et visuelle si le système détecte une situation potentiellement dangereuse. Par exemple, si un avion au départ est en course au décollage et qu'il y a un autre avion, un véhicule ou un autre objet sur la piste, il déclenchera une alarme. Au moment de l'incident, le logiciel RIMCAS n'avait pas encore été mis en service, car un problème récurrent de faux objectifs faisait produire de fausses alertes de trajectoires à l'ASDE.

⁵ L'AIP sert de document de base au milieu de l'aviation pour les renseignements avant vol essentiels à l'exploitation des aéronefs dans l'espace aérien du Canada.

Analyse

Ni les pilotes des deux avions visés, ni le contrôleur sud de la tour n'étaient suffisamment conscients de la situation pour éviter que survienne un grave risque de collision. Le contrôleur sud de la tour ne s'est fié qu'à une seule observation du Cessna, qui selon lui commençait à virer sur la piste 12, pour conclure que la piste 08R était dégagée. Il est ensuite passé à l'étape suivante de son plan de circulation. Le pilote du Cessna, après avoir dépassé l'intersection de la piste 12, n'était pas certain de sa position, mais il n'en a pas informé le contrôleur sud de la tour et il a continué à rouler sur la piste 08R. Il n'a pas entendu l'autorisation de décoller qui a été donnée à WJA168, même s'il était à l'écoute de la même fréquence. Le pilote aux commandes de WJA168 n'a pas vu le Cessna sur la piste, même s'il a effectué une exploration visuelle de la piste avant de commencer les manoeuvres de décollage. Puisqu'il avait reçu l'autorisation de décoller, le pilote s'attendait à ce que la piste soit exempte de tout obstacle.

L'exploration visuelle visant à déceler les obstacles ou le trafic est une tâche essentielle des contrôleurs aériens, mais routinière, car elle est effectuée sans arrêt pendant leur quart de travail. L'aspect routinier de l'exploration visuelle, combiné aux limites de la vision humaine, font en sorte qu'il est possible qu'un objet, comme un petit avion, ne soit pas perçu. La formation offerte aux contrôleurs ne leur permet peut-être pas de connaître certaines limites de la vision humaine et d'adapter leur technique d'exploration visuelle en conséquence pour augmenter les probabilités de détection des objets sur l'aire de manoeuvre. Malgré tout, les limites de la détection visuelle servent souvent à démontrer que les pilotes et les contrôleurs doivent utiliser consciencieusement et constamment des techniques de recherche et d'exploration efficaces et variées pour augmenter les possibilités de détection des risques menaçant la sécurité des vols.

Le revêtement du Cessna était en aluminium non peint et se fondait dans le décor gris. De plus, l'avion était petit et il avait déjà parcouru presque un mille sur la piste au moment où WJA168 a commencé ses manoeuvres de décollage. Le peu de contraste entre l'avion et les alentours, la petite taille de l'avion et sa distance par rapport à WJA168 ont réduit les probabilités qu'il soit décelé.

Le marquage et le déplacement des fiches de progression de vol, en papier et électroniques, exigent que les contrôleurs dirigent leur attention de l'extérieur vers l'intérieur de la tour. Ce faisant, ils peuvent ne pas être entièrement conscients de la situation qui peut provoquer un accident. De plus, en remettant la fiche de progression de vol du Cessna au contrôleur sud au sol, le contrôleur sud de la tour s'est convaincu que toutes les mesures requises avaient été prises et que la piste était libre pour le prochain décollage.

Le pilote du Cessna a été incapable de ralentir suffisamment pour dégager la piste selon les instructions, car la vitesse à l'atterrissage était rapide et l'avion a touché des roues loin sur la piste. En omettant d'informer le contrôleur sud de la tour qu'il n'était pas certain de pouvoir virer sur la piste 12 et qu'il ne pouvait pas ralentir suffisamment, il a empêché le contrôleur sud de la tour de constater plus rapidement que son plan ne fonctionnait plus et qu'il y avait risque de collision. La situation s'est détériorée lorsque le pilote du Cessna a hésité à quitter la piste par la prochaine voie de circulation (E/H) après l'intersection de la piste 12, et a continué de rouler sur la piste jusqu'à la voie de circulation A2.

Lorsqu'un contrôleur précise à quel endroit l'avion doit dégager la piste, il ne connaît pas toujours les circonstances ni les limites auxquelles le pilote fait face. Si le pilote n'indique pas immédiatement au contrôleur qu'il ne peut dégager la piste à l'endroit indiqué, celui-ci peut croire que le pilote peut se conformer aux instructions et il ne surveillera pas de près le déplacement de l'avion. Il se peut que le pilote ne sache pas, au

moment il reçoit les instructions de dégager la piste, s'il pourra les respecter. Dans le présent incident, lorsque le Cessna est passé à l'endroit où il devait dégager la piste, le pilote se concentrait sur l'atterrissage et le ralentissement de l'avion et il n'a pas pu quitter la piste à l'endroit prévu. Un contrôleur qui donne des instructions précises de dégager la piste doit intensifier sa surveillance pour s'assurer que ses instructions sont respectées.

Le contrôleur sud de la tour avait donné les mêmes instructions à un avion Beech 1900 plus gros quelques minutes plus tôt, et le pilote de cet avion avait été capable de virer sur la piste 12. Le contrôleur sud de la tour prévoyait donc que le Cessna, plus petit, plus léger et plus lent, serait en mesure de se conformer aux mêmes instructions de quitter la piste par la piste 12, et il n'a pas surveillé attentivement le déplacement de l'avion.

En résumé, le contrôleur sud de la tour s'est fait une représentation mentale de la situation à partir des facteurs suivants :

- un avion plus gros venait de réussir à virer sur la piste 12;
- il n'avait rien décelé d'inhabituel dans le profil d'approche du Cessna;
- le pilote du Cessna a immédiatement et correctement relu les instructions de dégager la piste;
- il avait l'impression que le Cessna avait viré à l'intersection de la piste 12.

En mars 2005, le programme RIMCAS de l'ASDE n'était toujours pas en service. L'aéroport n'avait pas de système automatisé de défense anticollision; la collision a probablement été évitée grâce à deux événements qui se sont produits presque simultanément :

- le pilote de WJA168 a vu un feu du Cessna devant lui et il a déterminé qu'il faisait face à un grave conflit entre appareils à un moment où il avait suffisamment de temps pour décoller et éviter une collision;
- le contrôleur sud au sol a vu le Cessna sur la piste et a alerté le contrôleur sud de la tour, ce qui a permis à ce dernier de dire au Cessna de demeurer du côté droit de la piste et de se dépêcher à dégager la piste par la prochaine sortie.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. La vitesse du Cessna à l'atterrissage était plus élevée que la vitesse normale, et l'avion a touché des roues plus loin sur la piste. Le pilote a donc manqué la sortie qu'il devait emprunter à la piste 12 et, ce faisant, il a chambardé le plan de gestion de la circulation aérienne du contrôleur sud de la tour.

2. Le contrôleur sud de la tour a déterminé que le Cessna faisait un virage pour dégager la piste en service alors qu'il est demeuré sur la piste. Le contrôleur sud de la tour a donné l'autorisation à WJA168 de décoller sans s'assurer que la piste était dégagée, causant un risque de collision entre WJA168 et le Cessna.
3. Le pilote du Cessna n'a pas prévenu le contrôleur sud de la tour qu'il n'était pas certain de sa position sur la piste et qu'il avait raté sa sortie par la piste 12, empêchant ainsi le contrôleur sud de la tour de constater plus rapidement qu'un conflit se préparait.
4. Même si le pilote de WJA168 a exploré visuellement la piste avant de commencer la course au décollage, il n'a pas vu le Cessna sur la piste 08R, ce qui a causé un risque de collision entre WJA168 et le Cessna. Le peu de contraste entre le Cessna et les alentours, qui en réduisait la visibilité, sa petite taille et la distance entre les deux avions ont probablement été des facteurs contributifs.

Faits établis quant aux risques

1. Les techniques d'exploration visuelle utilisées par les contrôleurs et les pilotes pour déceler et éviter le trafic incompatible sur la piste ou près de celle-ci ne permettent pas toujours de déceler les avions et les autres obstacles, et elles peuvent causer des risques de collision. Les contrôleurs qui ne connaissent pas les limites physiologiques de la vision humaine ne peuvent pas adapter leur technique d'exploration visuelle en conséquence.
2. Le pilote du Cessna a accusé réception d'une instruction du contrôleur de la circulation aérienne qui lui disait de dégager la piste 08R par la piste 12, mais il a manqué sa sortie et a continué de rouler sur la piste 08R sans prévenir le contrôleur sud de la tour. La réglementation en vigueur n'oblige pas les pilotes à signaler immédiatement à la tour qu'ils ne sont pas en mesure de se conformer aux instructions reçues et de dégager la piste.
3. Le système radar de surveillance des mouvements de surface de l'aéroport comprend le logiciel RIMCAS (système de surveillance des incursions sur piste et d'alerte de trajectoires) pour avertir le contrôleur lorsqu'il y a une situation potentiellement dangereuse sur la piste. Ce système d'alerte n'était toujours pas en service en mars 2005.

Mesures de sécurité prises

Transports Canada a noté que la section 1.7 des Règles de l'air de la *Publication d'information aéronautique* indique clairement ce que doivent faire les pilotes commandants de bord qui déterminent qu'une autorisation de contrôle de la circulation aérienne (ATC) est inacceptable; toutefois, cette section n'indique pas clairement ce que doivent faire les pilotes commandants de bord qui ne sont pas en mesure d'exécuter une instruction ATC. En conséquence, Transports

Canada va modifier la section 1.7 des Règles de l'air pour indiquer que les pilotes commandants de bord doivent immédiatement aviser l'ATC s'ils ne sont pas en mesure de se conformer à une instruction ATC qu'ils ont reçue et dont ils ont accusé réception.

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 21 mars 2005.

Visitez le site Web du BST (www.bst.gc.ca) pour plus d'information sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes.

Annexe A - Quasi-collision entre WJA168 et C-FTGQ

