

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE

A05C0222



SORTIE DE PISTE

DE L'AIRBUS A319-112 C-GJTC
EXPLOITÉ PAR AIR CANADA
À L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE WINNIPEG (MANITOBA)
LE 26 DÉCEMBRE 2005

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

Sortie de piste

de l'Airbus A319-112 C-GJTC
exploité par Air Canada
à l'aéroport international de Winnipeg (Manitoba)
le 26 décembre 2005

Rapport numéro A05C0222

Sommaire

Le vol ACA261, l'Airbus A319-112 d'Air Canada, immatriculé C-GJTC et portant le numéro de série 1668, atterrit à l'aéroport international de Winnipeg, dans l'obscurité, à 18 h 35, heure normale du Centre. Une approche au système d'atterrissage aux instruments est exécutée sur la piste 13 au moyen du pilote automatique. À environ 80 pieds au-dessus du sol, le commandant de bord débraye le pilote automatique et termine manuellement l'approche et l'atterrissage.

L'avion se pose fermement à environ 1600 pieds au-delà du seuil de piste et bien à gauche de l'axe. Pendant la course à l'atterrissage, le train principal gauche roule brièvement à l'extérieur des feux de bord de piste, du côté gauche de celle-ci. Deux des feux de bord de piste sont brisés. L'avion ne subit aucun dommage, et il n'y a aucun blessé.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Conditions météorologiques

L'observation météorologique la plus récente à Winnipeg était celle de 18 h 15, heure normale du Centre¹, et elle s'énonçait de la façon suivante : vent du 180° vrais (V) à 8 nœuds, en rafale à 15 nœuds; visibilité verticale de 100 pieds; visibilité de $\frac{3}{8}$ mille terrestre (sm); portée visuelle de piste (RVR) pour la piste 13 variable entre un minimum de 3500 pieds et un maximum de 6000 pieds au cours des 10 minutes précédant les conditions météorologiques observées; température et point de rosée de -1 °C; précipitations dans un brouillard givrant; brouillard correspondant à huit octas².

Les conditions météorologiques du service automatique d'information de région terminale (ATIS) accessibles à l'équipage étaient celles de 18 h 5, soit : vent du 170° magnétiques (M) à 12 nœuds; visibilité verticale de 200 pieds; visibilité de $\frac{1}{2}$ sm; température et point de rosée de -1 °C; précipitations dans du brouillard givrant; calage altimétrique de 25,51 pouces. À quatre milles en approche finale, les membres d'équipage ont reçu un avis selon lequel la RVR était de 2600 pieds. Une approche a été autorisée en fonction de la visibilité du moment.

Un équipage qui s'était posé environ trois minutes après ACA261 a indiqué que les conditions météorologiques étaient essentiellement celles signalées par l'ATIS et que les feux d'extrémité et de bord de piste constituaient des repères suffisants pour permettre un atterrissage aux valeurs minimums. Les feux séquentiels le long de la trajectoire d'approche étaient visibles en approche, mais ils ont disparu temporairement lorsque l'avion est descendu dans une couche de brouillard, entre 500 et 400 pieds au-dessus du sol (agl). Pour éviter la réflexion des particules de brouillard givrant, cet équipage n'a pas allumé les phares d'atterrissage.

Piste

Le rapport d'état de la surface de la piste 13, communiqué à 12 h 21, indiquait qu'une bande d'environ 100 pieds de largeur le long de l'axe de piste était à 50 pour cent nue et sèche et à 50 pour cent nue et mouillée. Le reste de la piste, sur les côtés, était nu et sec à 30 pour cent et comportait 30 pour cent de plaques de glace.

La piste 13 était équipée d'un système d'atterrissage aux instruments (ILS) de catégorie I à approche de précision, et la hauteur de décision était de 200 pieds agl. La visibilité indiquée sur la carte d'approche était de $\frac{1}{2}$ mille ou 2600 pieds. La trajectoire d'approche finale était le 134°M pour un faisceau de descente standard à 3°. Comme le précise le *Canada Air Pilot (CAP)*, une fois rendu à la hauteur de décision, le commandant de bord peut continuer pour se poser pourvu que les références visuelles requises soient établies.

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

² L'opacité des couches nuageuses se mesure en huitièmes (octas) de ciel obscurci.

Le balisage lumineux de la piste 13 est jugé approprié pour les approches de catégorie I. Le balisage lumineux d'approche mesure 2400 pieds de longueur. Il s'agit d'un système de balisage lumineux de haute intensité, pourvu de feux indicateurs d'alignement de piste. Il y a cinq feux séquentiels sur les 1000 premiers pieds (dans le sens de l'atterrissage), suivis de feux indicateurs blancs d'alignement de piste sur 1400 pieds. Le début de la piste dans le sens de l'atterrissage est marqué par des feux de seuil verts. Les feux blancs de bord de piste sont espacés de 200 pieds sur toute la longueur de la piste et ils étaient allumés à intensité maximale, niveau 5, au moment de l'incident. Les feux de bord de piste sont légers et fragibles. Les feux se trouvent à environ cinq pieds à l'extérieur du bord de piste, sur des bandes asphaltées. Ces bandes, qui se prolongent sur sept pieds de part et d'autre de la piste et sur toute sa longueur, facilitent le déneigement autour des feux de bord de piste (Figure 1).

Commandant de bord

Le commandant de bord était un employé d'Air Canada et il avait travaillé précédemment pour les Lignes aériennes Canadien International Ltée pendant environ 22 ans; il totalisait environ 15 000 heures de vol, dont à peu près 2500 heures sur Airbus. Son dossier de formation indiquait qu'il possédait d'excellentes habiletés de gestion des ressources dans le poste de pilotage. Il était reposé et il avait effectué deux journées de service de 8 heures avant le vol en question.

Le commandant de bord était titulaire d'une licence de pilote de ligne valide, la seule restriction étant qu'il porte des lunettes. Le port de lentilles cornéennes était approuvé. Il portait à la fois des lentilles cornéennes et des lunettes qui, ensemble, lui donnaient l'acuité visuelle prescrite. Les verres des lunettes étaient progressifs, sans ligne distinctive entre les parties vision éloignée et vision rapprochée. Les lunettes étaient nouvelles, et le commandant de bord ne les avait portées qu'à quelques reprises en vol. Pour certaines personnes, il faut plus de temps pour s'adapter à des verres progressifs qu'à des verres segmentés. Le commandant de bord n'avait jamais porté ses nouvelles lunettes auparavant pour se poser par faible visibilité.

À la suite de l'incident, le commandant de bord a obtenu des lunettes à double foyer avec démarcation nette entre les parties vision éloignée et vision rapprochée. Il semble qu'il y ait une grosse différence entre les deux types de verre : les verres progressifs causent de la distorsion en vision périphérique pour de petits mouvements de la tête, ce qui n'est pas le cas avec des verres segmentés.

Copilote

Le copilote était titulaire d'une licence de pilote de ligne valide, la seule restriction étant qu'il porte des lunettes, et il les portait lors du vol en question. Il était employé par la compagnie depuis environ six ans et il avait totalisé environ 9700 heures de vol, dont à peu près 2400 sur Airbus. Le copilote s'était requalifié sur Airbus en mai 2005 après 18 mois sur Bombardier RJ. Son dossier de formation indiquait qu'il présentait d'excellentes habiletés en gestion des ressources dans le poste de pilotage. Au cours des deux jours précédant immédiatement le vol en question, il avait volé 10 heures et avait été libre les trois jours avant sa prise de service.

Approche et atterrissage

Avant l'approche, l'équipage s'était entretenu de la possibilité d'une approche interrompue. À cause de la faible visibilité et du plafond bas, l'équipage avait décidé que le commandant de bord exécuterait l'approche et l'atterrissage. Le système de navigation avait été programmé en vue d'une éventuelle approche interrompue, et l'équipage de cabine avait été avisé des conditions météorologiques à Winnipeg et de la possibilité qu'une approche interrompue soit exécutée.

Une approche ILS de catégorie I de la piste 13 a été exécutée au moyen du pilote automatique. L'approche a été exécutée conformément au *Règlement de l'aviation canadien* et aux procédures d'utilisation normalisées de la compagnie. Le commandant de bord était le pilote aux commandes (PF) et il occupait le siège gauche. Le pilote automatique a été embrayé et couplé à l'ILS. Le système de commande automatique de poussée était aussi en marche, et les systèmes automatiques ont exécuté une approche stabilisée à une vitesse d'environ 130 nœuds. Le copilote, pilote non aux commandes (PNF), surveillait l'approche sur les instruments. Les feux d'approche sont devenus visibles aux deux pilotes à environ 100 pieds au-dessus de la hauteur de décision, et le PF a décidé d'atterrir. Aucun des pilotes ne pouvait voir la surface de la piste à partir de la hauteur de décision. Les phares d'atterrissage de l'avion étaient allumés pendant l'approche et l'atterrissage. Le PF a débrayé le pilote automatique à environ 80 pieds agl et a continué à exécuter l'approche manuellement.

Lorsque le commandant de bord a débrayé le pilote automatique, on croit que l'avion se trouvait au-dessus du prolongement d'axe de piste et que la dérive due au vent n'était plus présente. Toutefois, la surface de la piste était masquée par le brouillard et la réflexion produite par les phares d'atterrissage. Environ trois secondes après le débrayage du pilote automatique, le PF a incliné l'avion à gauche de quatre ou cinq degrés. À environ 30 pieds agl, le PNF a relevé la tête et a vu l'avion dériver vers la gauche, puis il a averti le PF, qui ne prenait aucune mesure pour mettre fin à la dérive. Ce dernier a accusé réception de l'avertissement. Le PF a commencé l'arrondi à l'atterrissage, a légèrement réduit l'inclinaison à gauche et a ramené les manettes des gaz au ralenti. Immédiatement avant le toucher des roues, le PF a fortement compensé au pied à droite, et l'avion s'est posé durement alors qu'il se trouvait en crabe à droite. Il y a eu certaines vibrations durant la première partie de la course à l'atterrissage pendant que le PF orientait l'avion vers l'axe de piste et qu'il freinait.

Le PF a inspecté l'avion à la porte avec le personnel de maintenance alors que les passagers débarquaient de l'avion. Aucun dommage n'a été découvert. Une inspection subséquente par le personnel de maintenance a révélé la présence d'une coupure dans un des pneus du train d'atterrissage gauche.

Le personnel de l'aéroport a inspecté la piste immédiatement après l'incident. Des marques de dérapage du train d'atterrissage droit ont été découvertes sur la piste. Deux feux de bord de piste brisés ont été découverts sur la trajectoire du train d'atterrissage gauche de l'avion (voir la Figure 1).

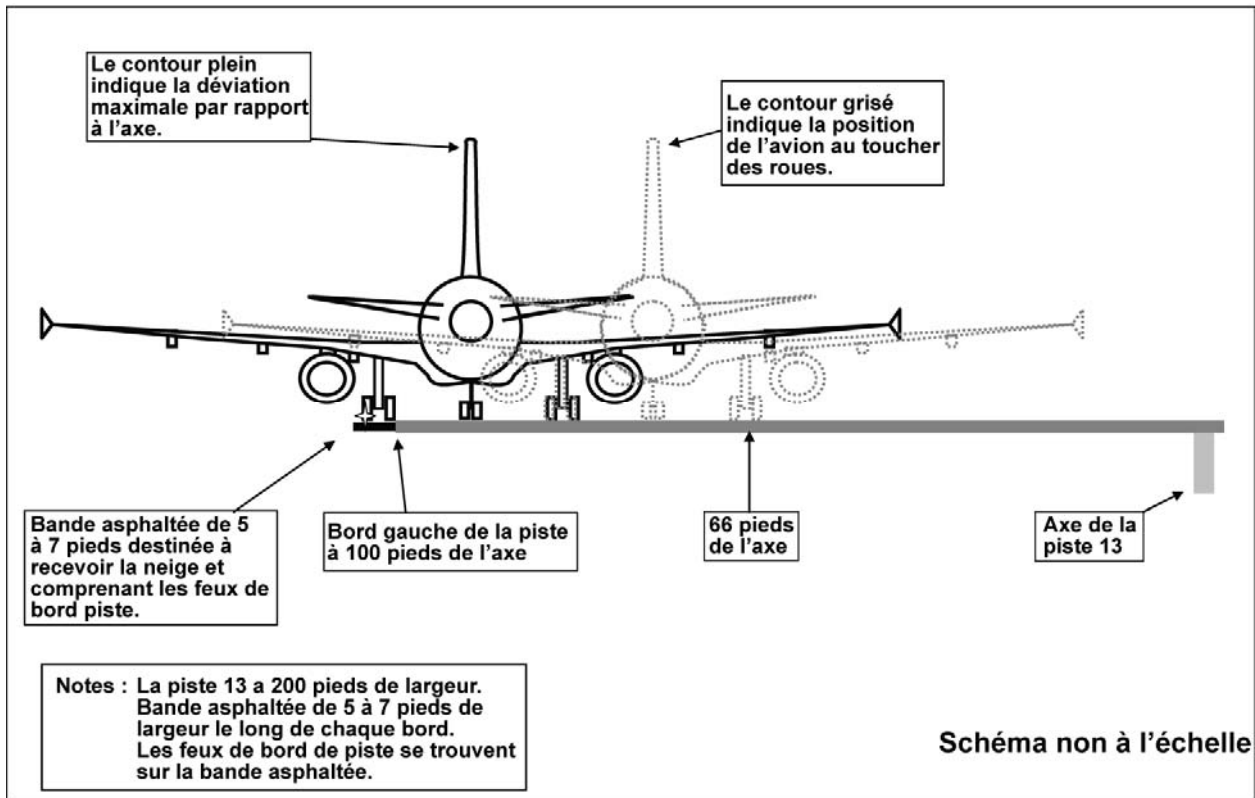


Figure 1. Vue dans le sens de l'atterrissage

Les enquêteurs ont découvert des marques de dérapage sur la piste, indiquant que le train d'atterrissage droit se trouvait à environ 66 pieds à gauche de l'axe de piste au moment du toucher des roues et que l'avion dérapait sur la gauche. Les traces laissées par la roue gauche sur la neige et la glace n'étaient plus visibles. Comme le train gauche et le train droit sont distants d'environ 25 pieds l'un de l'autre, on a déterminé que le train d'atterrissage gauche se trouvait à environ 91 pieds de l'axe de piste, soit à 9 pieds du bord de la piste au toucher des roues.

Les marques de dérapage des pneus du train d'atterrissage droit se sont prolongées vers le bord gauche de la piste sur environ 350 pieds, puis ont bifurqué vers l'axe de piste sur 350 pieds. Le point le plus éloigné des marques de dérapage des pneus du train droit par rapport à l'axe de piste se trouvait à environ 83 pieds. Le train d'atterrissage gauche de l'avion a heurté deux feux de bord de piste. À environ 350 pieds du point de toucher des roues, le train gauche se trouvait à environ 108 pieds de l'axe de piste, 8 pieds à l'extérieur de la piste, sur la bande asphaltée de gauche destinée à recevoir la neige (voir les Figures 1 et 2).

Radar de surveillance des mouvements de surface

La surveillance radar de la circulation à la surface de l'aéroport est assurée à Winnipeg par un radar de surveillance des mouvements de surfaces (ASDE). Ce système est un radar primaire de surveillance à haute définition dont se servent les contrôleurs pour surveiller la position des aéronefs et des véhicules sur les aires de manœuvre de l'aéroport, surtout par visibilité réduite. Le contrôleur sol a observé l'atterrissage d'ACA261 sur l'ASDE et il a vu l'avion rouler près des feux de bord de piste situés du côté gauche.

La bande radar a montré l'avion franchissant le seuil de piste près de l'axe de cette dernière. L'avion a alors dérivé à gauche de l'axe, la trajectoire radar correspondant aux marques de dérapage des roues sur la piste. L'ASDE a aussi révélé que, pendant l'atterrissage d'ACA261, un véhicule était en attente sur la voie de circulation Kilo, à la ligne d'attente de la piste 13 (voir la Figure 2).

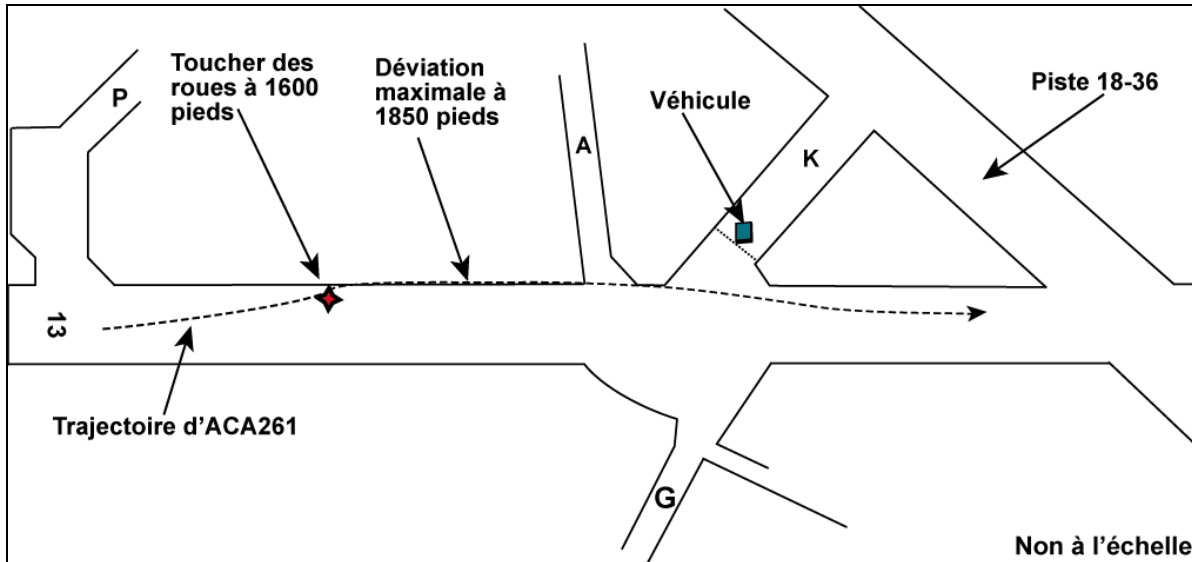


Figure 2. Vue en plongée de la piste 13 et de la trajectoire d'ACA261.

Information du radar d'approche

L'approche d'ACA261 a été enregistrée sur les fichiers radar du centre de contrôle régional. La lecture du fichier numérique radar a indiqué que l'approche exécutée pour la piste 13 avait été stable. L'approche enregistrée était semblable à celle exécutée par un Boeing 737 quelque trois minutes plus tôt.

Dommages à l'aéronef

L'inspection effectuée par l'équipe de maintenance a permis de découvrir une coupure sur un pneu du jeu de roues du train d'atterrissage gauche. Le pneu a été remplacé, puis l'avion a été remis en service peu après l'incident.

Enregistreurs de bord

L'avion était équipé d'un enregistreur de conversations dans le poste de pilotage (CVR) Honeywell, numéro de série 309, d'une durée de deux heures. Le manuel d'exploitation d'Air Canada exige que le disjoncteur du CVR soit déclenché après l'arrivée à la porte lors de toute étape d'un vol pour lequel s'est produit un accident ou un incident³. L'équipage n'a pas déclenché le disjoncteur après l'incident, et le bureau des opérations de vol d'Air Canada ne

³ Manuel d'exploitation d'Air Canada, Section 6.3, page 13, daté du 1^{er} mars 2003.

s'est pas assuré que le CVR avait été protégé. Comme l'avion n'a pas été endommagé et qu'il a été remis en service peu après, l'enregistrement de l'incident a été oblitéré. Par conséquent, l'information du CVR relative à l'incident n'était plus disponible pour les enquêteurs du BST.

L'avion était équipé d'un enregistreur numérique de données de vol (FDR), lequel a été retiré de l'avion après le vol suivant, et les données ont été extraites pour analyse. Les données ont aussi été utilisées avec d'autres renseignements pour produire une vidéo de l'incident générée par ordinateur. La vidéo et les données en tableaux du FDR ont servi à reconstituer le profil de vol au cours de l'approche et de l'atterrissage. Les renseignements et les analyses du FDR indiquent que, environ trois secondes après le débrayage de pilote automatique et peu après que les feux d'approche et de bord de piste ont disparu sous le nez de l'avion, une inclinaison de quatre à cinq degrés sur la gauche s'est produite à la suite d'une sollicitation du minimanche latéral du commandant de bord. Ce n'est qu'environ deux secondes plus tard que le PNF a annoncé que l'avion dérivait.

La sollicitation du gouvernail de direction pour mettre fin à la dérive s'est produite environ trois secondes plus tard, au moment où les manettes des gaz ont été déplacées au ralenti. L'inclinaison à gauche a diminué, mais l'avion était toujours un peu incliné lorsqu'il s'est posé, soit environ cinq secondes plus tard. Le PF a compensé à fond au pied à droite tout juste avant le toucher des roues. La durée totale écoulée entre le débrayage du pilote automatique et le toucher des roues a été d'environ 13 secondes.

Illusions visuelles

Une note de breffage du groupe de travail sur la réduction des accidents à l'approche et à l'atterrissage (ALAR) de la Flight Safety Foundation (FSF) souligne que : [Traduction] « Les illusions visuelles résultent de l'absence de références visuelles ou d'une altération des références visuelles, lesquelles modifient la perception par le pilote de sa position (en termes de hauteur, de distance ou d'angle d'interception) par rapport au seuil de piste. » La note de breffage ajoute que, compte tenu des données statistiques, « les approches à vue la nuit présentent habituellement un plus grand risque du fait du moins grand nombre de références visuelles et à cause des illusions visuelles et de la désorientation spatiale. » La note de breffage poursuit en mentionnant que « par vent de travers, les feux de piste et le voisinage sembleront former un angle par rapport au cap de l'avion; l'équipage de conduite devrait alors maintenir la correction de la dérive et résister à la tendance d'aligner l'avion sur l'axe de piste. » La note mentionne le vent de travers comme facteur causant des illusions visuelles et induisant des actions erronées de la part du pilote⁴.

⁴ FSF ALAR Tool Kit Briefing Note 5.3, Visual Illusions, daté d'août-novembre 2000.

Vision nocturne

L'œil humain peut s'adapter à une gamme étendue d'éclairement. La nuit, on obtient la meilleure vision en pointant le regard à 15 ou à 20 degrés à côté du centre (vision périphérique) pour utiliser la partie de la rétine sensible à un faible éclairement et mieux adaptée à la détection du mouvement⁵.

Produits d'optique correcteurs

Un article de la FSF sur les facteurs humains et la médecine aéronautique traite des avantages et des risques associés au port de lentilles cornéennes par des membres d'équipage de conduite. Dans cet article, un des risques particuliers cerné est que « Les lentilles cornéennes risquent d'augmenter la sensibilité des yeux à la lumière et à l'éblouissement (comme l'éblouissement causé par les feux de piste au cours d'une approche de nuit précédant un atterrissage)⁶. » L'article mentionne aussi un avantage des lentilles cornéennes en ce qu'elles réduisent la distorsion que des lunettes peuvent causer, puisque les lunettes sont conçues pour une vision optimale lorsque la personne qui les porte regarde dans le centre des verres. Dans le cas des lunettes, si la personne regarde ailleurs qu'au centre des verres, la vision latérale et périphérique peut subir des distorsions. Des verres progressifs, surtout, peuvent causer l'élargissement et la distorsion de l'image visuelle à la périphérie vers le fond du champ visuel.

Atterrissages par vent de travers

Une note de breffage ALAR de la FSF sur les atterrissages par vent de travers énumère les facteurs souvent présents lors d'accidents ou d'incidents d'atterrissage par vent de travers⁷. Un des facteurs énumérés est « le manque de temps pour observer, évaluer et maîtriser l'assiette et la trajectoire de l'aéronef dans une situation hautement dynamique. »

Autres événements

Le BST a enquêté sur un certain nombre d'événements dans lesquels des références visuelles insuffisantes, au cours de l'étape finale d'une approche, ont contribué à un accident⁸. Les événements en question présentent certaines similitudes. Tous avaient trait à des approches ILS de catégorie I exécutées dans l'obscurité et dans une visibilité réduite; à la hauteur de décision,

⁵ *Vision in Military Aviation* par le Colonel Thomas J. Tredici, United States Air Force (USAF), MC(Ret), Aerospace Ophthalmology Branch, USAF School of Aerospace Medicine; Brooks Air Force Base, Texas.

⁶ Article de la FSF intitulé « Contact Lenses Present Flight Crewmembers with Benefits, Unique Risks », William A. Monaco, O.D. Ph.D., Vol. 47, No. 2, mars-avril 2000.

⁷ FSF ALAR Tool Kit Briefing Note 8.7, Crosswind Landings, daté d'août-novembre 2000.

⁸ Rapports du BST A05W0010, A04W0032, A97H0011 et A93W0037.

les équipages avaient les références visuelles requises pour poursuivre l'approche, mais ils ont par la suite eu des difficultés à obtenir suffisamment de références visuelles pour maintenir l'avion aligné sur la piste.

Analyse

La planification des membres de l'équipage avant l'approche indiquait qu'ils n'étaient pas résolus à se poser à Winnipeg et qu'ils étaient prêts à exécuter une approche interrompue. Ils s'étaient laissé des options et semblaient prêts à les exécuter. Bien que l'absence d'un enregistrement du CVR n'ait pas permis de passer en revue l'interaction entre les membres d'équipage, les décisions ont été prises d'un commun accord et indiquent que des techniques de gestion des ressources dans le poste d'équipage ont été utilisées. La planification indiquait aussi une sensibilisation accrue aux mauvaises conditions de visibilité dans le voisinage de la piste. Les conditions météorologiques signalées et les autres renseignements météorologiques obtenus indiquaient que les références visuelles requises étaient présentes pour l'atterrissage et que la décision de continuer, prise à la hauteur de décision, était raisonnable.

Les renseignements indiquaient aussi que l'avion était bien positionné et que la dérive avait été corrigée à la hauteur de décision. La décision du commandant de bord était conforme aux procédures d'exploitation de la compagnie, et un atterrissage normal dans le voisinage de l'axe de piste aurait dû se produire, compte tenu de la formation et de l'expérience du commandant de bord.

L'analyse des données du FDR et de la simulation du vol a indiqué que l'avion avait commencé à dériver à gauche parce que le commandant de bord avait incliné l'appareil de quatre à cinq degrés à gauche, éliminant de ce fait la correction pour le vent de travers. L'inclinaison à gauche, alliée au vent de travers soufflant de la droite, a déplacé l'avion bien à gauche de l'axe de piste. La simulation du vol par ordinateur a indiqué que l'inclinaison à gauche avait commencé après que les feux d'approche et de seuil de la piste eurent disparu sous le nez de l'avion. À ce moment, seules deux rangées de feux de bord de piste étaient visibles et semblaient former un angle par rapport au cap de l'avion. Dans cette situation, la note de breffage ALAR de la FSF indique que les pilotes ont tendance à aligner l'avion sur la piste, ce qu'a probablement fait le PF. La dérive qui s'en est suivie aurait dû être remarquée et corrigée.

Une fois les références visuelles acquises par le PF et le pilote automatique débrayé en vue de l'atterrissage, le copilote, agissant comme PNF chargé de surveiller l'approche surtout à partir de l'intérieur du poste de pilotage, a levé la tête et il s'est aperçu que l'avion dérivait. Le commandant de bord, dont les responsabilités de PF s'appliquaient surtout à l'extérieur du poste de pilotage, ne s'est pas rendu compte que l'avion dérivait sur la gauche. L'environnement visuel étant dégradé dans l'obscurité et la réflexion de particules de brouillard givrant masquant le seuil de piste, l'environnement visuel extérieur était essentiellement le même pour les deux pilotes. Même si le PF devait se concentrer à piloter l'avion, il aurait été plus à même que le PNF de déceler la dérive vers la gauche. Par conséquent, d'autres facteurs ont pu dégrader l'environnement visuel du PF.

Un autre facteur influençant l'environnement visuel du PF était la combinaison des lentilles cornéennes et des nouvelles lunettes. Premièrement, l'effet de la réflexion du brouillard givrant a pu être plus importante pour le PF que pour le PNF. Deuxièmement, la vision du PF a pu subir une certaine distorsion et la perte de vision nocturne, lesquelles ne s'étaient pas produites auparavant en raison de la caractéristique des verres progressifs des lunettes de gêner la vision périphérique. Troisièmement, les verres progressifs peuvent nécessiter une certaine période d'adaptation pour que la personne qui les porte puisse efficacement passer de la vision éloignée à la vision rapprochée. Le PF n'avait porté ses lunettes qu'à quelques reprises et il a pu ne pas y être complètement habitué. Finalement, le PF peut ne pas s'être habitué à regarder au centre des verres de ses lunettes, une adaptation qui n'est pas nécessaire avec des lentilles cornéennes, lesquelles se déplacent avec l'œil.

Comme le fait remarquer la note de breffage ALAR de la FSF sur les atterrissages par vent de travers, le temps est un facteur critique dans les atterrissages par vent de travers. Le temps écoulé entre le débrayage du pilote automatique à 80 pieds agl et le toucher des roues a été de 13 secondes. Dans la situation dynamique d'un atterrissage nocturne, par mauvaise visibilité et par vent de travers, le PF n'avait que quelques secondes après l'annonce du PNF pour reconnaître et évaluer la dérive, et effectuer les sollicitations appropriées aux commandes. Le PF a réagi en trois secondes, mais il n'a pas complètement stoppé la dérive avant le toucher des roues.

En conclusion, il est fort probable qu'un ou plusieurs effets de la correction de la vision du PF ont compromis sa capacité à utiliser efficacement et de façon cohérente les références visuelles requises dans un environnement évoluant rapidement sous une forte charge de travail lors d'un atterrissage nocturne par faible visibilité et vent de travers.

L'enquête a donné lieu au rapport de laboratoire suivant :

LP 138/2005 – *FDR Analysis* (analyse d'un FDR)

On peut obtenir ce rapport en s'adressant au Bureau de la sécurité des transports du Canada.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le commandant de bord a aligné l'avion sur la piste sans compenser le vent de travers, ce qui a fait dériver l'avion hors de l'axe de piste. Après le toucher des roues, le train d'atterrissage gauche de l'avion a roulé hors de la piste.
2. Il est probable qu'un ou plusieurs effets de la correction de la vision du pilote aux commandes ont compromis sa capacité d'utiliser efficacement les références visuelles à sa disposition pour l'atterrissage.

Autre fait établi

1. L'enregistreur de conversations dans le poste de pilotage (CVR) n'a pas été protégé après l'incident, et les données ont été oblitérées. Par conséquent, les données du CVR propres à l'incident n'étaient plus disponibles pour les enquêteurs du BST

Mesure de sécurité

Après l'incident, Air Canada a publié un bulletin d'exploitation mentionnant : « Il faut envisager d'utiliser l'atterrissage automatique dans toutes les approches exécutées en conditions limites⁹. »

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 22 novembre 2006.

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.

⁹ Bulletin d'exploitation 149-05 d'Air Canada, daté du 28 décembre 2005.