



A V I A T I O N

RÉFLEXIONS

Numéro 26 – Mars 2003



SUR LA SÉCURITÉ DES TRANSPORTS



**Un scénario
bien trop fréquent**

**Échec d'autorotation
consécutif à une panne
d'alimentation**

Le TCAS/ACAS au rendez-vous

Canada





Table des matières

Un scénario bien trop fréquent . . . 1

Échec d'autorotation consécutif
à une panne d'alimentation 5

Le TCAS/ACAS au rendez-vous . . 8

Recommandations provisoires
faisant suite à un incendie de
soute survenu en vol 12

Mise à jour : incendie en vol
à Montréal 15

Statistiques. 18

Résumés. 19

Rapports finals. 22



1
**Un scénario bien
trop fréquent**



5
**Échec d'autorotation
consécutif à une
panne d'alimentation**



8
**Le TCAS/ACAS
au rendez-vous**

Remerciements

Les articles de ce numéro de *RÉFLEXIONS* ont été rédigés à partir des textes officiels des rapports du BST.

Photo de la page couverture : Service forestier de la Colombie-Britannique

Also available in English

ISSN n° 1499-2442

www.bst.gc.ca

Pour en savoir plus... Visitez le site. Vous y trouverez des renseignements sur le BST et ses activités, ainsi que des rapports et des statistiques publiés par le BST.

RÉFLEXIONS est publié pour l'information du monde des transports et fait état des enseignements qui se dégagent des accidents et des incidents. Les textes relatent les circonstances entourant les événements et présentent les résultats d'enquête du BST.

Faites circuler *RÉFLEXIONS!* Le document peut être reproduit, au complet ou en partie, pour permettre à d'autres personnes de prendre connaissance des messages de sécurité qu'il contient. Il peut être publié librement sous réserve que son origine soit précisée.

Le Raytheon Beech 1900D de Régionnaire qui s'est écrasé en approche de l'aéroport de Sept-Îles en août 2002.



Un scénario bien trop fréquent

La nécessité d'avoir des restrictions réglementaires additionnelles applicables aux approches aux instruments par mauvais temps fait depuis plusieurs années l'objet de discussions au Canada en raison du nombre d'accidents qui surviennent en approche et à l'atterrissage. De 1994 à 2001, le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a fait enquête sur 24 de ces accidents où, selon toute vraisemblance, la mauvaise visibilité et/ou le plafond bas aurait joué un rôle. Ces accidents ont fait 34 morts et 28 blessés graves, sans compter les pertes en biens matériels et les dommages à l'environnement.

En mars 2002, dans son rapport final sur l'enquête relative à l'écrasement d'un Beech 1900D le 12 août 1999 à Sept-Îles, au Québec (un des 24 cas susmentionnés), le Bureau a fait deux recommandations pour améliorer la sécurité lors d'approches par mauvaise visibilité et plafond bas.

L'accident s'est produit en août 1999 lorsqu'un Raytheon Beech 1900D de Régionnaire inc. effectuait un vol régulier multi-tronçons, le dernier segment étant de Port-Menier à Sept-Îles. Il y avait deux pilotes et deux passagers à bord. L'appareil avait décollé à 23 h 34, heure avancée de l'Est (HAE) et s'est écrasé environ 23 minutes plus tard à un mille marin du seuil de piste, pendant l'approche sur l'aéroport de Sept-Îles. Les conditions signalées faisaient état d'un plafond à 200 pieds et d'une visibilité d'un quart de mille terrestre. — [Rapport n° A99Q0151](#)

Les deux pilotes volaient pour le compte de deux compagnies. Le commandant de bord avait un total de 7 065 heures de vol, dont 606 sur ce type d'aéronef, 198 de ces heures sur type ayant été effectuées dans les derniers 90 jours. Ses heures totales de vol dans les derniers 30 et 90 jours sur tout type étaient de 127 et de 337 respectivement. Quant au

premier officier, il avait un total de 2 600 heures, dont 179 sur type, 128 de ces heures sur type ayant été effectuées dans les derniers 90 jours. Ses heures totales de vol dans les 30 et 90 jours précédents sur tout type étaient de 181 et de 368 respectivement. Le jour de l'accident, le commandant de bord avait été en

service pendant 16 heures et le premier officier pendant 18 heures. Dans les 30 derniers jours, le premier officier avait bénéficié d'un seul jour de congé et avait travaillé environ 14 heures par jour comprenant 6 heures de vol. Il souffrait probablement de fatigue chronique. Par ailleurs, le temps de service des deux pilotes dépassait, pour les 30 derniers jours et les 90 derniers jours, les limites établies par Transports Canada (TC). Le gestionnaire des opérations de Régionnair n'exerçait pas une surveillance suffisante des temps de vol et des temps de service des pilotes, et TC ne savait pas que les pilotes de la compagnie dépassaient les limites de temps de vol et de service permises.

L'équipage assure sa propre régulation et décolle selon les règles de vol aux instruments (IFR) dans un espace aérien contrôlé. Plus tôt, le commandant de bord avait avisé le personnel de la station d'information de vol (FSS) qu'il viendrait chercher un exposé météorologique détaillé avant d'entreprendre le vol GIO347. Au lieu, il appelle la FSS et demande les conditions locales puis, avant de lancer les moteurs, obtient une copie des renseignements météorologiques pertinents et AIRMET des Lignes aériennes Canadien Régional de l'aéroport. Le commandant de bord ne discute pas avec le premier officier des prévisions ni des conditions météorologiques aux escales prévues.

Le premier officier est aux commandes en place droite durant le segment de vol où l'accident a lieu. Après le départ de Port-Menier, l'équipage reçoit un bulletin météorologique de la FSS de Sept-Îles faisant état des plus récentes conditions à l'aéroport de Sept-Îles : plafond à 200 pieds au-dessus du sol (agl) et visibilité de 1/4 de mille terrestre (sm) dans le brouillard.

Compte tenu des conditions météorologiques signalées à sa destination, l'équipage savait qu'une approche

NDB vers la piste 31 respectant les limitations du CAP ne permettrait pas de poser l'appareil dans les conditions de plafond et de visibilité qui prévalaient. La piste 31 ne possède pas de dispositif de mesure de la RVR; en conséquence, aucun règlement n'interdit d'entreprendre une approche sur cette piste, quel que soit le plafond ou la visibilité. L'équipage décide donc d'une approche au GPS avec ses propres paramètres et à une altitude inférieure aux minima établis pour l'approche NDB. Il atteint 300 pieds agl à 3 nm et 100 pieds agl à 1 nm, puis fait une descente à faible pente jusqu'à ce que le contact visuel soit établi avec les feux d'approche. Il n'existe aucune approche au GPS publiée pour cette piste.

La descente à partir de l'altitude de croisière vers l'aérodrome débute tardivement, et l'appareil est trop haut et vole trop vite pendant l'approche vers le NDB. Commencée à une altitude de 10 000 pieds à 9 nm du NDB, la descente se fait à un taux de descente supérieur à 3 000 pieds par minute (pi/min). L'appareil survole la balise à 600 pieds asl. Pendant les 30 dernières secondes du vol, et à partir d'un point situé à environ 3 nm avant le seuil de piste, l'appareil descend de façon régulière à un taux d'environ 850 pi/min et à une vitesse indiquée comprise entre 140 et 150 nœuds, les volets braqués à fond. Le commandant de bord guide le premier officier durant toute la descente et fait les annonces d'altitude et de distance. À 100 pieds, qui est la hauteur de décision (DH) prévue, le dispositif avertisseur de proximité du sol (GPWS) annonce « Minimums » et le commandant donne la directive de poursuivre lentement la descente. La dernière annonce est faite à 30 pieds, soit 1,2 seconde avant l'impact. L'appareil heurte des arbres dans une assiette presque horizontale sur un terrain qui monte en pente.

La décision de descendre au-dessous des minima d'approche est préoccupante car la réglementation aérienne... a été établie pour assurer la sécurité des personnes, des biens et de l'environnement.

La décision de descendre au-dessous des minima d'approche est préoccupante car la réglementation aérienne, prise si à la légère dans cet événement, a été établie pour assurer la sécurité des personnes, des biens et de l'environnement. D'après l'information recueillie, le fait d'utiliser des approches au GPS et des limites GPS « définies par l'utilisateur » était chose courante au sein de la compagnie et dans d'autres compagnies jusqu'au 4 janvier 1999, date à laquelle un appareil de Régionnair s'est écrasé à Saint-Augustin. Après cet accident, le président de Régionnair a donné des directives verbales précises à ses pilotes pour qu'ils respectent les minima de descente. Les pilotes en cause dans l'accident de Sept-Îles ne travaillaient pas pour la compagnie quand ces directives ont été données et, étant donné qu'ils n'avaient reçu aucune directive à ce sujet quand ils ont été embauchés au printemps 1999, il se peut qu'ils aient cru que ce soit acceptable de descendre au-dessous de la MDA et de la DH.

Après l'impact

Un incendie s'est déclaré après l'impact détruisant les ailes, les moteurs et la partie droite de la section centrale du fuselage. Le commandant de bord a perdu la vie et le premier officier a été grièvement blessé. Le premier officier avait attaché sa ceinture de sécurité trois points

ainsi que son harnais de sécurité tandis que le commandant avait attaché uniquement sa ceinture de sécurité. Les deux passagers n'ont subi que des blessures légères et se sont éloignés de l'appareil à pied en direction du bruit de la circulation sur une route située à proximité.

La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) s'est déclenchée à l'impact, le signal ayant été entendu par le spécialiste de la FSS pendant 4 ou 5 secondes avant de cesser. L'antenne a été cisailée lors de l'impact et, selon toute vraisemblance, l'ELT s'est déclenchée au moment du premier impact et a cessé d'émettre quand l'antenne a été détruite.

Il n'y a pas d'unité de services d'urgence (USU) basée sur le terrain de l'aéroport de Sept-Îles, mais un véhicule USU y est laissé en permanence. La FSS a signalé à l'USU la disparition de l'aéronef et, à 0 h 15, le personnel des services d'urgence, y compris la police locale et le personnel médical de l'ambulance, se trouvait à l'aéroport. Les recherches au sol se sont déroulées dans l'obscurité et le brouillard avec une visibilité presque nulle. Les deux passagers ont été retrouvés vers 1 h. La position de l'appareil a été immédiatement transmise aux USU qui sont arrivés sur les lieux peu après.

Négligence du règlement et direction de la compagnie

Comme il a été mentionné plus haut, Régionnaire a été victime le 4 janvier 1999 d'un impact sans perte de contrôle lors d'une approche de non-précision par visibilité réduite à Saint-Augustin (rapport n° A99Q0005). Au terme d'une inspection réglementaire effectuée les 19 et 20 janvier 1999, TC a retiré le droit au commandant de bord d'assumer les fonctions de chef pilote et a retiré le droit au président d'assumer les fonctions de gestionnaire des opérations. Il a jugé que le commandant de bord n'avait pas

exercé une surveillance suffisante des procédures utilisées par les équipages et que le gestionnaire des opérations n'avait pas assuré la sécurité ni le contrôle des opérations aériennes et des normes d'exploitation des appareils utilisés. TC a redonné au président le droit d'assumer les fonctions de gestionnaire des opérations après que ce dernier eut soumis un plan de mesures correctives. La direction a rappelé verbalement à ses pilotes qu'ils devaient respecter les minima de plafond et de visibilité lors des approches en conditions météorologiques de vol aux instruments. Aucune directive à cet effet n'a toutefois été rédigée pour le dossier de circulation des équipages de conduite, et le manuel des procédures d'utilisation normalisées (SOP) de la compagnie n'a pas été modifié. Par contre, la compagnie avait demandé à TC d'offrir à ses pilotes un cours en gestion des ressources de l'équipage (CRM), ce qui a été fait en mars, en août et en décembre 1999. Mais les pilotes en cause dans l'accident n'étaient pas au service de Régionnaire quand le cours du mois de mars a été donné et celui du mois d'août a été donné quatre jours après l'accident.

Le 13 août 1999, TC a entrepris une vérification post-événement de Régionnaire inc. Les faits établis durant l'inspection, notamment les lacunes en matière de formation et le manque de personnel de gestion qualifié, ont entraîné la suspension immédiate du certificat d'exploitation aérienne de la compagnie. La compagnie ayant pris des mesures pour corriger les lacunes signalées, son certificat a été rétabli le 18 août 1999, moyennant les conditions suivantes : que tous les membres d'équipage de conduite suivent le cours en CRM de TC, que la compagnie remplace le gestionnaire des opérations, qu'elle mette en place un programme de sécurité en vol et qu'elle remédie à toutes les lacunes de sécurité en vol constatées au cours de la vérification

réglementaire. Régionnaire a nommé un nouveau gestionnaire des opérations et a mis en place un programme de sécurité avec un nouveau responsable. Les deux personnes répondaient aux exigences établies par TC pour ces postes.

Tant que la nouvelle réglementation ne sera pas promulguée, les dispositifs de sécurité en place demeureront insatisfaisants pour protéger contre les risques liés aux pilotes qui descendent à une hauteur inférieure à la hauteur de décision (DH).

Approches par mauvaise visibilité et plafond bas

En septembre 1999, Transports Canada a pris des mesures pour mettre en œuvre de nouvelles interdictions d'approche réglementaires fondées sur la visibilité. La nouvelle réglementation devait permettre de réduire les risques d'accident lors d'approches aux instruments par faible visibilité. Toutefois, la mise en œuvre dans les délais prescrits a été retardée à cause de quelques résistances rencontrées.

Tant que la nouvelle réglementation ne sera pas promulguée, les dispositifs de sécurité en place demeureront insatisfaisants pour protéger contre les risques liés aux pilotes qui descendent à une hauteur inférieure à la hauteur de décision (DH) ou au-dessous de l'altitude minimale de descente (MDA) dans l'espoir d'atterrir malgré le danger que pose la faible visibilité. C'est pourquoi il y a eu et

il continuera probablement d'y avoir des impacts sans perte de contrôle en approche. En conséquence, le Bureau a recommandé que :

Le ministère des Transports accélère la promulgation de la réglementation relative aux interdictions d'approche pour interdire aux pilotes de faire des approches quand la visibilité est insuffisante pour une approche en toute sécurité.

— **Recommandation A02-01**

Par suite de la recommandation A02-01, TC a dit avoir préparé 16 Avis de proposition de modification (APM) des règlements relatifs aux interdictions d'approche. Ces APM ont été soumis au ministère de la Justice qui devait publier les versions finales dans le numéro de juin 2002 de la *Gazette du Canada*.

La majorité des pilotes respectent les règlements établis, les règles de sécurité et les procédures d'utilisation normalisées parce que c'est faire preuve de professionnalisme. La formation destinée aux pilotes et aux autres intervenants de l'industrie aéronautique tente d'instiller des cultures de sécurité pour améliorer la sécurité aérienne. TC encourage activement le professionnalisme et tente d'éduquer les gens aux méthodes sûres et aux risques liés aux méthodes dangereuses. Toutefois, pour diverses raisons, qu'il s'agisse de pressions au travail, de fierté ou de dévouement pour la tâche à accomplir, certains pilotes continuent de faire des approches par mauvais temps même quand les chances de se poser en toute sécurité sont minces. Malheureusement, un grand nombre de ces approches se terminent par un accident et causent des blessures parfois mortelles directement attribuables au mauvais temps et aux décisions de l'équipage. De toute évidence, le professionnalisme et l'éducation ne sont pas des moyens efficaces pour prévenir ce type d'accident.

L'interdiction d'approche proposée tient compte de la visibilité en grande partie, mais elle ne tient pas compte de la hauteur du plafond. Ces dernières années, le Bureau a fait enquête sur bon nombre d'accidents survenus en approche par visibilité suffisante, mais alors que le plafond était inférieur aux limites spécifiées dans le *Canada Air Pilot* pour le type d'approche exécutée. Il existe des règlements interdisant aux pilotes de descendre à une hauteur inférieure à la hauteur de décision ou au-dessous de l'altitude minimale de descente pendant l'approche, mais ces règlements n'ont pas de caractère exécutoire. En conséquence, le Bureau recommande que :

Le ministère des Transports prenne immédiatement des mesures pour mettre en œuvre des règlements interdisant aux pilotes de faire des approches quand la hauteur du plafond ne permet pas une approche et un atterrissage en toute sécurité.

— **Recommandation A02-02**

TC a convenu avec le Bureau que les programmes de formation ont grandement contribué à l'instauration d'une culture de sécurité acceptable en aviation. Il est d'accord aussi qu'on devrait envisager d'inclure des limites de plafond dans l'interdiction d'approche. TC a reconnu la difficulté d'élaborer un règlement pratique et applicable, car les limitations connues de toute observation météorologique rendent compliquée la définition de conditions de plafond et de ciel pouvant constituer une marge de sécurité adéquate. Il a dit qu'il soumettrait la recommandation A0-02 au Conseil consultatif sur la réglementation aérienne canadienne.

Autres initiatives

TC a donné en mars, en août et en décembre 1999 trois cours de gestion des ressources de l'équipage conçus expressément pour Régionnaire.

Vingt-quatre pilotes ont reçu cette formation et se sont qualifiés. Un cours supplémentaire a été offert à l'ensemble des pilotes le 15 janvier 2000.

TC a publié des Avis spéciaux aux navigants et des Circulaires d'information aéronautique et a inclus dans la *Publication d'information aéronautique* (A.I.P. Canada) de l'information relative à l'utilisation du système de positionnement mondial (GPS). TC a également publié des articles dans les bulletins *Sécurité aérienne – Nouvelles et Sécurité aérienne – Vortex* sur les limites d'exploitation et l'utilisation sans risque du GPS. NAV CANADA travaille avec TC et la Federal Aviation Administration des États-Unis à la mise en place par étapes de l'utilisation du GPS pour toutes les phases de vol au Canada.

L'Aviation commerciale et d'affaires de TC élabore une Circulaire d'information de l'Aviation commerciale et d'affaires (CIACA) pour attirer l'attention des exploitants sur l'importance de tenir un registre à jour des heures de vol et des heures de service des pilotes. La CIACA visera à attirer l'attention des parties concernées sur l'importance de consigner les heures de vol et les heures de service des pilotes qui volent pour plus d'une compagnie aérienne et sur la responsabilité de chacun à cet égard.

RÉFLEXION

On discute de la question de l'interdiction d'approche depuis septembre 1999, et la réglementation pertinente n'a pas été appliquée en juin 2002 comme prévu. Quelle sera la prochaine démarche pour mettre fin à ce « scénario bien trop fréquent » d'accidents se produisant lors d'approches et d'atterrissages par temps mauvais?

Épave d'un hélicoptère
Bell 214B près de Kaslo
(Colombie-Britannique),
juillet 1999.



Échec d'autorotation consécutif à une panne d'alimentation

Les procédures d'urgence en cas de perte de puissance sur le Bell 214B nécessitent que le pilote prenne les bonnes mesures et au bon moment. Si les procédures d'urgence ne sont pas exécutées correctement et rapidement, le régime du rotor peut chuter rapidement au point où il ne pourra être repris, quelle que soit l'intervention du pilote, rendant la manœuvre d'autorotation impossible.

Les renseignements sur cet accident figurent dans le rapport d'enquête final du BST sur l'écrasement fatal d'un Bell 214B près de Kaslo (Colombie-Britannique) le 4 juillet 1999. — [Rapport n° A99P0075](#)

Vers 6 h 45, heure avancée du Pacifique, l'hélicoptère de East West Helicopters Ltd. a décollé d'une aire de manœuvre située près de Kaslo (Colombie-Britannique) pour effectuer un vol local selon les règles de vol à vue avec le pilote et trois membres d'équipage à son bord. Le pilote a indiqué qu'il effectuait une vérification de la puissance et qu'il

y avait trop de brouillard pour faire de l'hélicoptère. L'hélicoptère a volé sans problème dans les environs pendant une dizaine de minutes, puis le moteur s'est brusquement tu. À quelque 400 pieds au-dessus du sol, l'hélicoptère a amorcé un virage en descente de 180 degrés sur la gauche et s'est affaissé dans les eaux turbulentes d'une rivière

peu profonde. Il s'est rompu à l'impact et s'est immobilisé sur des rochers au milieu de la rivière. Trois des occupants ont été tués sur le coup; le pilote a succombé à ses blessures environ 45 minutes plus tard. L'hélicoptère a été détruit. Il n'y a pas eu d'incendie.

La veille de l'accident, un technicien d'entretien d'aéronef (TEA) et un apprenti TEA avaient travaillé sur l'hélicoptère jusqu'à minuit. La nature des travaux de maintenance qui ont été exécutés à ce moment-là n'a pas été déterminée. Le carnet de bord de l'hélicoptère n'a pas été retrouvé; il aurait pu se trouver à bord de l'hélicoptère au moment de l'accident. Les livrets techniques ont été récupérés, mais aucune donnée sur le dernier mois d'exploitation de l'hélicoptère n'y figurait. Le livret cellule indiquait que le moteur avait un problème intermittent de « pompage » depuis environ un an.

Une inspection plus poussée de l'épave a révélé que toutes les ruptures des composants et que tous les dommages aux commandes de vol, à la chaîne dynamique et à la boîte de transmission du rotor principal s'étaient produits sous l'effet d'une surcharge et étaient attribuables aux forces d'impact de l'accident. On a donc conclu que l'hélicoptère avait subi une perte de puissance en vol (extinction moteur) suite à une panne d'alimentation en carburant.

L'hélicoptère Bell 214B est équipé de cinq réservoirs souples de carburant reliés entre eux pour alimenter les deux réservoirs souples de carburant avant. Chaque réservoir avant est pourvu d'une pompe d'appoint électrique qui fournit le carburant au moteur. Une conduite d'intercommunication de réservoirs de carburant court entre les réservoirs de carburant avant de gauche et de droite, pour assurer que le niveau de carburant est égal dans les deux

Quand la pompe d'appoint de droite est en panne, la jauge de carburant affiche une quantité de carburant supérieure à la quantité réelle.

réservoirs avant. Durant l'enquête, l'analyse des ampoules a montré que le voyant de niveau bas de carburant et le voyant annonciateur de la pompe d'appoint de droite étaient peut-être allumés au moment de l'écrasement. Le capteur de niveau de carburant se trouve dans le réservoir avant de gauche; en conséquence, le voyant de bas niveau de carburant indiquerait que le réservoir avant de gauche était presque vide. Si l'on suppose que la pompe d'appoint de droite est tombée en panne, le carburant du réservoir avant de gauche a été consommé plus rapidement que le carburant ne pouvait être transféré du réservoir avant de droite vers le réservoir avant de gauche. Le carburant dans le réservoir avant de gauche a fini par atteindre un niveau où il était devenu inutilisable, et le moteur s'est arrêté.

Quand la pompe d'appoint de droite est en panne, la jauge de carburant affiche une quantité de carburant supérieure à la quantité réelle; la quantité réelle de carburant utilisable serait difficile à déterminer en vol. En outre, vu que le vol était un vol d'essai après maintenance plutôt qu'un vol d'hélicoptère habituel, il est possible que l'hélicoptère n'ait pas été ravitaillé en carburant avant le vol ou qu'il ait été ravitaillé avec une quantité de carburant inférieure à la quantité habituelle.



Une partie de l'empennage de queue de l'hélicoptère.

Le pilote ne possédait pas de vérification de compétence pilote à jour et il n'avait reçu aucune formation périodique sur le Bell 214B. Du fait qu'aucune défektivité mécanique n'a été découverte et que les procédures en cas de perte de puissance sur le Bell 214B nécessitent que le pilote prenne les bonnes mesures et au bon moment, il est possible que le manque de formation récente du pilote relativement aux procédures d'urgence du Bell 214B ait contribué au fait que la manœuvre d'autorotation a échoué.

L'enquête a établi que Transports Canada (TC) n'avait effectué aucune vérification de la compagnie East West Helicopters Ltd. au cours des trois années précédant l'accident. À la suite de l'accident, TC a effectué une vérification de la compagnie le 14 juillet 1999 et découvert que le programme de formation des équipages de conduite présentait des lacunes à plusieurs égards. La vérification a révélé que le système de contrôle d'exploitation de la compagnie East West Helicopters présentait des lacunes en raison de la lourde charge de travail qui incombe au gestionnaire des opérations. TC a indiqué par la suite que la compagnie avait corrigé toutes les lacunes relevées au cours de la vérification et qu'elle avait été placée sur un cycle de vérification annuelle.

Sécurité et manuels de vol

Le système de jaugeage de carburant du Bell 214B (semblable à celui du Bell 205) ne mesure pas directement la quantité de carburant dans le réservoir avant de gauche. Par conséquent, si le niveau de carburant n'est pas égal dans les deux réservoirs avant, la jauge n'affiche pas la quantité réelle de carburant qui reste. Pour la même raison, le circuit d'avertissement de niveau bas de carburant,

qui ne mesure pas directement le carburant dans le réservoir avant de droite, peut donner une fausse indication. L'une ou l'autre de ces indications peut amener le pilote à croire qu'il dispose d'une quantité de carburant supérieure à la quantité réelle et peut l'amener à poursuivre le vol jusqu'à épuisement du carburant. Les manuels de vol pour ces appareils ne renferment aucun renseignement expliquant que le système de jaugeage de carburant peut donner de fausses indications.

Comme les défaillances de pompe d'appoint sont fréquentes sur les Bell 214B et Bell 205 et que l'information facilement accessible aux pilotes de ces hélicoptères est insuffisante pour qu'il soit raisonnable de s'attendre à ce qu'ils prennent les mesures qui s'imposent lorsqu'ils sont confrontés à une défaillance de pompe d'appoint, le Bureau a recommandé, à l'intention de Bell Helicopter Textron et du ministre des Transports, que :

Les manuels de vol des Bell 214B et des Bell 205 soient modifiés de manière à fournir des renseignements sur l'inexactitude des indications de quantité de carburant, en vue de permettre aux pilotes de prendre des décisions éclairées en cas de perte de pression de la pompe d'appoint de carburant.
— *Recommandation A01-05, publiée en octobre 2001*

TC a convenu de la nécessité de modifier les manuels de vol du Bell 214B et du Bell 205 et a demandé à la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis, l'organisme de réglementation chargée des normes de conception des hélicoptères, de réviser le système d'alimentation en carburant de même que les manuels de vol et les procédures d'urgence. TC a signalé aussi qu'un avis serait envoyé aux exploitants d'hélicoptères Bell 214 et Bell 205 au Canada.

RÉFLEXION

Dans le présent cas, la liste des intervenants couvre un vaste éventail : organisme(s) de réglementation, fabricant, exploitant, équipe de conduite et personnel d'entretien. Où commence-t-on la prévention d'incidents semblables?



Le TCAS/ACAS au rendez-vous

Tant que subsistera la possibilité d'une erreur humaine dans l'exécution des procédures de contrôle du trafic aérien, l'absence d'un système automatique (au sol) d'alerte et de prévision de conflit ainsi que l'absence de réglementation obligeant tous les avions de transport à être équipés de TCAS/ACAS continueront de mettre en danger la vie des passagers.

Les cas suivants de perte d'espace ne sont que deux exemples illustrant l'utilité d'un TCAS/ACAS pour la sécurité.

Perte d'espace n° 1 – Utilisation sporadique des listes de vérifications

Deux avions Airbus A340 de la compagnie aérienne allemande Lufthansa se trouvaient tous les deux au niveau de vol 370 (FL 370) et se dirigeaient l'un vers l'autre; le pilote de l'appareil se dirigeant vers l'est (DLH411) a signalé au contrôleur de la circulation aérienne de Gander qu'il venait de recevoir un avertissement de son système anticollision embarqué (TCAS/ACAS). Le contrôleur a ordonné à DLH411 de faire un virage de 20 degrés à gauche et il a donné instruction à l'appareil se dirigeant vers l'ouest (DLH420) de descendre au FL 360. Après avoir suivi les instructions du contrôleur, le pilote de DLH411 a signalé qu'il était en montée parce qu'il avait reçu un avis de résolution (RA) de son TCAS/ACAS. DLH420 avait également reçu un RA lui demandant de descendre. — [Rapport n° A00H0002](#)

Le DLH420 assurait le vol entre Francfort et Boston en traversant l'espace aérien intérieur canadien. À 17 h 50 min environ, heure avancée de l'Atlantique (HAA), alors qu'il quittait l'espace aérien océanique au FL 360, DLH420 a communiqué avec le contrôleur de

l'espace aérien intérieur supérieur (est) du centre de contrôle régional (ACC) de Gander et a été autorisé à monter au FL 370 vu que le FL 360 ne serait pas disponible pour la partie intérieure du vol. DLH420 ne pouvait pas rester au FL 370 après 19 h parce que le FL 370

Vu que l'information concernant un conflit potentiel n'a pas été transmise, le second contrôleur n'a pas vu l'utilité de procéder immédiatement à un examen minutieux des fiches de progression de vol.

change de direction à cette heure pour accueillir le trafic évoluant vers l'ouest. Sur la base de l'information fournie par le pilote selon laquelle l'avion pourrait monter au FL 390 dans environ une heure, le contrôleur a inscrit sur la fiche de progression de vol que DLH420 était au FL 370 et qu'il faudrait l'autoriser à monter au FL 390 à 18 h 50. Le contrôle de DLH420 a été transféré au contrôleur de l'espace aérien intérieur supérieur (ouest) aux environs de 18 h 30 min.

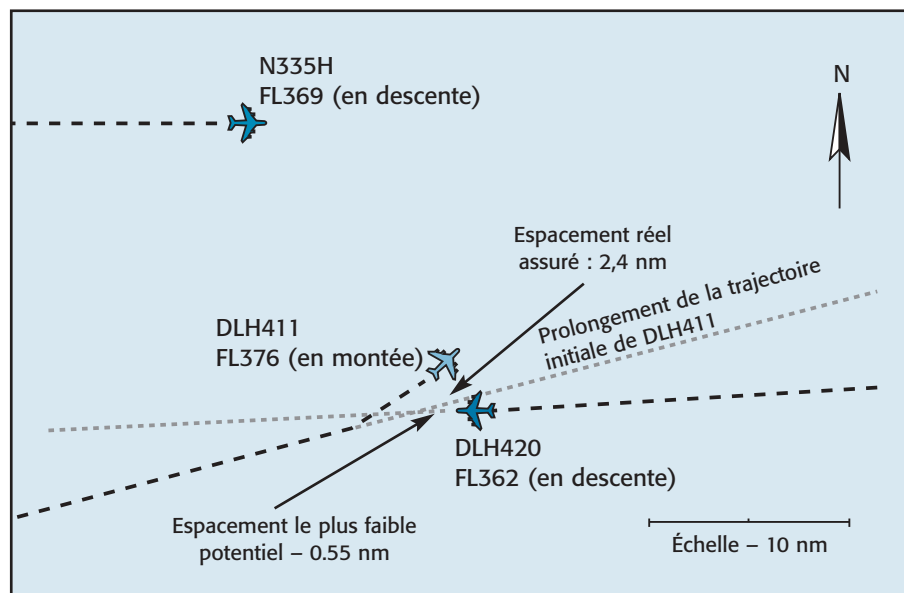
Le vol DLH411 effectuait la liaison entre Newark et Munich. Il devait traverser l'espace aérien intérieur canadien en suivant une route qui croiserait celle de DLH420 à environ 95 milles marins (nm) au nord de Sydney (Nouvelle-Écosse). L'ACC de Moncton (Nouveau-Brunswick) a transféré le contrôle radar de DLH411 au contrôleur de l'espace aérien intérieur supérieur (ouest) de Gander vers 18 h 40 min alors que l'appareil s'approchait de la limite Moncton/Gander et indiqué que DLH411 était au FL 370. DLH411 a contacté par radio le contrôleur de l'espace aérien intérieur supérieur (ouest) de Gander, a confirmé qu'il était en palier au FL 370 et a demandé l'autorisation de monter au FL 380 ou au FL 390 (maximum). Après une brève conversation pour clarifier la demande, DLH411 s'est fait dire que sa demande pour une altitude plus élevée était à l'étude. À ce moment, le contrôleur de Gander a signalé au surveillant

qu'il devait être relevé immédiatement. Après avoir fait un bref exposé à un second contrôleur pour lui transférer le contrôle, il a quitté la salle des opérations vers 18 h 45. Ni l'un ni l'autre des contrôleurs ne s'est servi de la liste de vérifications. La situation générale du trafic a été décrite au cours du transfert de contrôle, mais il n'a pas été question du fait que DLH420 devait être autorisé à monter du FL 370 au FL 390 à 18 h 50. Vu que l'information concernant un conflit potentiel n'a pas été transmise, le second contrôleur n'a pas vu l'utilité de procéder immédiatement à un examen minutieux des fiches de progression de vol. Résultat, le second contrôleur n'avait pas une idée juste de la situation. Il y avait des moyens de protection en place pour aider les contrôleurs à recueillir de l'information exacte et à jour pour se faire une bonne idée de la situation du trafic, mais les deux contrôleurs n'ont pas utilisé ces moyens de protection de façon constante pendant la période ayant mené à l'incident. Le premier contrôleur n'a pas mis les fiches des deux avions en évidence pour signaler le risque de

conflit. Il n'a pas non plus mis la fiche de DLH411 en évidence pour indiquer que des mesures ultérieures étaient nécessaires et il n'a pas inscrit l'altitude pour indiquer que DLH411 évoluait à une altitude non appropriée à la structure en vigueur dans cet espace aérien.

À 18 h 50 min 43 s, le pilote de DLH411 a signalé au second contrôleur qu'il avait reçu un avertissement de son TCAS/ACAS lui indiquant qu'il y avait un autre avion à 20 milles droit devant à la même altitude. Le second contrôleur a ordonné un virage immédiat à gauche, puis un virage de 20 degrés à gauche, instructions dont le pilote a accusé réception. Immédiatement après, le second contrôleur a ordonné à DLH420 de descendre au FL 360 pour assurer un plus grand espacement entre les deux avions.

À 18 h 51 min 39 s, le pilote de DLH411 a signalé au contrôleur qu'il avait entrepris une montée après avoir reçu un avis de résolution de son TCAS/ACAS. Peu après, il a établi le contact visuel avec



Point d'espacement le plus faible.

Le centre de contrôle régional (ACC) de Gander a maintenant inclus une exigence en vertu de laquelle les contrôleurs sont tenus de suivre la liste de vérifications pour l'exposé de relève lorsqu'ils prennent la responsabilité d'un secteur.

L'autre appareil, DLH420 était en palier au FL 360, et DLH411 franchissait le FL 376 au moment où les appareils se sont croisés par le travers. L'espacement latéral était de 2,4 nm entre les deux avions au moment où ils se sont croisés et l'espacement vertical, de 1 400 pieds au moment où l'espacement était le plus faible. L'espacement radar

obligatoire dans cet espace aérien était de 5 nm sur le plan latéral et de 1 000 pieds sur le plan vertical.

Dans son rapport d'enquête final sur cette perte d'espacement, le Bureau a établi qu'aucune exigence écrite n'oblige les contrôleurs à utiliser les listes de vérifications pour faire l'exposé de relève. Du fait que les listes de vérifications sont utilisées sporadiquement, il peut arriver que des renseignements ne soient pas transmis lors des nombreuses relèves qui ont lieu dans une journée. De plus, il n'existe aucune méthode normalisée pour indiquer la direction du vol sur l'écran radar. Il peut donc arriver que des renseignements ne soient pas pris en compte ou qu'ils soient mal interprétés. Le centre de contrôle régional (ACC) de Gander a maintenant inclus une exigence en vertu de laquelle les contrôleurs sont tenus de suivre la liste de vérifications pour l'exposé de relève lorsqu'ils prennent la responsabilité d'un secteur. Cette initiative a été mise

en place le 15 août 2000, et le *Manuel d'exploitation de l'ACC de Gander* a été mis à jour le 22 mars 2001. En avril 2001, le BST a envoyé une lettre d'information à NAV CANADA pour l'encourager à examiner la possibilité de mettre en place une méthode, qui serait applicable à toutes les unités de contrôle de la circulation aérienne du pays, et qui permettrait de diminuer les risques associés aux exposés de transfert de responsabilité de poste faits de mémoire, et qui permettrait également de n'oublier aucun renseignement essentiel.

Le système de traitement des données radar utilisé à l'ACC de Gander a depuis été équipé d'un système automatique d'alerte en cas de conflit qui donne un avertissement lorsqu'une perte d'espacement est sur le point de se produire ou quand elle vient de se produire, ce qui donne au contrôleur le temps de prendre des mesures correctives.

Perte d'espacement n° 2 - Procédures spéciales

L'espace aérien au voisinage de l'aéroport international de Montréal à Dorval (Québec) est divisé sur le plan horizontal et sur le plan vertical afin d'établir les responsabilités des contrôleurs de secteur. Le contrôleur des départs est responsable de l'espace aérien jusqu'à 5 000 pieds inclusivement, et le contrôleur terminal sud est responsable de l'espace aérien à partir de 6 000 pieds et plus.

Le 27 mai 2002, un Boeing 767 d'Air Canada a décollé de la piste 28 de Dorval et, en franchissant 3 000 pieds en montée, a été immédiatement autorisé par le contrôleur des départs à maintenir une altitude de 17 000 pieds. Le pilote du Boeing 767 a interrompu sa montée à 5 200 pieds après avoir reçu un avis de circulation de son système de surveillance du trafic et d'évitement des collisions (TCAS/ACAS) qui lui signalait la présence d'un autre aéronef droit devant. Le pilote a avisé le contrôleur des départs du trafic et a immédiatement été autorisé à maintenir 5 000 pieds et à virer à gauche sur un cap de 260 degrés.

L'autre appareil, un Cessna Citation de Skyservice en rapprochement de Dorval, en provenance du Mexique et en descente à 6 000 pieds, était contrôlé par le contrôleur terminal sud. Au même moment où le contrôleur des départs autorisait le Boeing 767 à monter jusqu'à 17 000 pieds, le contrôleur terminal sud avisait le pilote du Citation qu'il y avait un aéronef à une heure : à quatre milles, en direction ouest, un Boeing 767 était en montée jusqu'à 5 000 pieds. (Le contrôleur a supposé que le Boeing 767 allait se mettre en palier à 5 000 pieds, conformément aux procédures du contrôle terminal.) Le pilote du Citation a répondu qu'il volait en conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) et qu'il ne voyait pas le 767. Le Citation n'était pas équipé d'un système de surveillance du trafic et d'évitement des collisions (TCAS/ACAS) et n'était pas tenu d'en être muni. Les deux avions sont passés à 1 400 pieds l'un de l'autre sur le plan vertical et à environ un quart de mille sur le plan horizontal. — [Rapport n° A00H0003](#)

Comme dans le cas de la majorité, sinon de la totalité, des dérogations aux procédures établies, cette procédure n'offrait pas de protection, notamment contre les défaillances humaines comme l'oubli et la perte de conscience de la situation.

Le contrôleur des départs était conscient que le Citation en rapprochement était en descente à l'arrivée, il était au courant de la division verticale des responsabilités à l'intérieur de l'espace aérien et il savait qu'il devait assurer l'espacement entre les aéronefs sous son contrôle et les autres aéronefs. Toutefois, lorsqu'il a délivré l'auto-rotation de montée initiale au Boeing 767, il a oublié la présence de l'avion en rapprochement et n'a pas tenu compte de cet avion, ce qui a donné lieu à la perte d'espacement. Du fait que le contrôleur des départs n'avait pas informé le contrôleur terminal sud de ses intentions, ce dernier n'a pris aucune mesure pour assurer l'espacement entre ces deux appareils.

La pratique courante à Montréal veut qu'on accélère les départs en délivrant, sans coordination, une autorisation de montée dans l'espace aérien d'un contrôleur terminal et qu'on surveille le départ pour assurer l'espacement. Dans le cas présent, la volonté d'accélérer le départ en délivrant immédiatement une autorisation de montée, le manque de coordination entre les deux contrôleurs responsables de deux avions évoluant

dans le même espace aérien, le manque de surveillance étroite de la montée du Boeing 767, et l'oubli de la présence de l'avion en rapprochement ont donné lieu à une perte d'espacement et à une situation où la sécurité des avions n'a pas été assurée.

Dérogations aux procédures établies

Comme dans le cas de la majorité, sinon de la totalité, des dérogations aux procédures établies, cette procédure n'offrait pas de protection, notamment contre les défaillances humaines comme l'oubli et la perte de conscience de la situation.

Au mois d'août 2000, le BST a envoyé un avis de sécurité à NAV CANADA pour souligner aux contrôleurs les dangers qui les guettent quand ils dérogent aux procédures établies ou quand ils guident des aéronefs dans un espace aérien autre que celui qui leur a été assigné. Les procédures établies ont été élaborées de manière à permettre d'assurer l'espacement requis entre les aéronefs.

NAV CANADA a publié un bulletin de sécurité, entré en vigueur le 26 octobre 2000, qui souligne le danger de contourner ou de modifier les procédures établies ainsi que l'importance de prendre des mesures visant à compenser l'augmentation du risque qui s'ensuit, quand il s'avère nécessaire de déroger à une procédure établie. Il est obligatoire de se conformer aux directives de ces bulletins.

RÉFLEXION

Dans les cas qui nous occupent, seul le TCAS/ACAS a fourni un avertissement à temps pour que des mesures correctives puissent être prises. Cependant, l'utilisation d'un TCAS/ACAS comme seul moyen automatique de protection contre l'erreur humaine ne protège pas tous les appareils transportant des passagers puisque ceux qui en transportent et qui évoluent dans l'espace aérien canadien ne sont pas tenus d'être équipés d'un TCAS/ACAS.



La défaillance d'un ruban chauffant ainsi que des matelas d'isolation contaminés ont provoqué un incendie dans la soute d'un appareil d'Air Canada comme celui-ci.

Recommandations provisoires faisant suite à un incendie de soute survenu en vol

Le 14 novembre 2002, le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a publié deux recommandations de sécurité dans le cadre de son enquête non encore terminée portant sur un incendie en vol survenu le 13 mai 2002 à bord d'un Boeing 767-300 d'Air Canada. Le BST fait des recommandations de sécurité avant la fin d'une enquête quand il cerne un problème de sécurité important.

Ces recommandations attirent l'attention sur les risques d'incendie liés à des défaillances de rubans chauffants de conduite d'eau ainsi qu'à des matériaux isolants contaminés et à des débris qui s'accumulent à divers endroits à bord des aéronefs. Dans le cas de l'avion d'Air Canada, la défaillance d'un ruban chauffant a été un facteur contributif au déclenchement d'un incendie dans la soute. Des matelas d'isolation contaminés ainsi que des débris qui s'étaient accumulés sur le plancher de la soute ont permis à l'incendie de se propager.

L'avion à bord duquel se trouvent huit membres d'équipage et 177 passagers arrive de Vancouver et est en approche finale de l'aéroport international Lester B. Pearson de Toronto lorsque l'équipage reçoit une alarme incendie de la soute arrière. L'équipage de conduite suit les procédures de la liste de vérifications, commande le déclenchement des extincteurs et déclare une situation d'urgence. Bien que l'indication d'incendie disparaisse quelque 50 secondes après l'utilisation des extincteurs, le personnel de cabine et l'équipage de conduite continuent de sentir une légère odeur de fumée. L'avion se pose et s'immobilise sur la piste pour permettre aux pompiers de procéder à un examen préliminaire de l'appareil. La situation d'urgence est finalement maîtrisée et les passagers quittent l'avion en empruntant des passerelles mobiles. — [Rapport n° A02O0123](#)

L'usage fort répandu de rubans chauffants sur les aéronefs de la catégorie transport expose le public voyageur aux risques liés aux incendies provoqués par des rubans chauffants.

Incendies causés par des rubans chauffants de conduite d'eau

Jusqu'à aujourd'hui, l'enquête a déterminé qu'un ruban chauffant servant à empêcher la conduite d'eau potable de geler, avait connu une défaillance et présentait des signes de surchauffe et d'arcs électriques. Le ruban chauffant, qui est enveloppé en spirale autour de la conduite d'eau, avait brûlé au point de traverser à la fois le ruban protecteur servant à maintenir le ruban chauffant en place, et le matériau d'isolation thermique en mousse enveloppé sur le dessus du ruban protecteur, ce qui avait enflammé le revêtement non métallisé (Mylar®) du matelas d'isolation thermique et acoustique posé sur l'âme verticale de la poutre de plancher. L'incendie s'était ensuite propagé au revêtement du matelas d'isolation se

trouvant au fond de la coque pressurisée et avait enflammé des débris dans la partie du plancher non entièrement fermée de la soute arrière. L'incendie s'est ensuite auto-propagé et a progressé vers l'avant, des côtés intérieur et extérieur, s'étendant sur quelque 46 centimètres (18 pouces) en montant le long de la paroi droite de l'avion, avant d'être éteint par l'extincteur au Halon du système d'extinction incendie. La chaleur dégagée par l'incendie a été suffisamment intense pour percer des trous dans l'âme en aluminium d'une poutre de plancher et pour déformer considérablement la semelle supérieure de la poutre.

Bien que le mode précis de défaillance du ruban chauffant dont il est question ici fasse toujours l'objet d'une enquête, l'examen d'autres rubans chauffants défaillants laisse croire à la présence d'un court-circuit interne ou d'arcs électriques entre deux éléments.

Air Canada a aussitôt pris des mesures visant à réduire les risques d'incendie liés aux rubans chauffants : une inspection des zones spécifiées a été faite sur tous

les Boeing 767 de la flotte d'Air Canada, et les rubans chauffants défectueux dans ces zones ont été enlevés ou mis hors tension; la vérification longue escale des Boeing 767 (intervalle maximal de 96 heures) a été modifiée de manière à y ajouter l'enlèvement obligatoire de tous les débris trouvés au-dessous du plancher des soutes avant et arrière; de plus, l'inspection visuelle générale de zone a été améliorée pour assurer qu'on examine les rubans chauffants au cours des vérifications « M » prévues aux 24 mois.

Le 28 mai 2002, Boeing a publié un *bulletin de service d'alerte* (BSA) dans le but de fournir les instructions et les mesures correctives nécessaires visant à prévenir les incendies dans la région des soutes avant et arrière. Ce bulletin demandait aux exploitants de prendre des mesures portant sur les conduites d'alimentation et de récupération d'eau potable accessibles visuellement se trouvant sous le plancher des soutes avant et arrière. Le 7 juin 2002, la Federal Aviation Administration (FAA) a publié une *consigne de navigabilité* (CN) qui reflétait le contenu du BSA de Boeing. Cette CN indiquait que les mesures associées à ladite CN étaient de nature provisoire en attendant l'identification de mesures finales, moment auquel la FAA pourrait juger à propos de prendre d'autres dispositions.

Si les mesures prises conformément au BSA et à la CN devraient réduire les risques d'incendie liés aux rubans chauffants, elles n'offrent toutefois pas une bonne protection contre les risques dans certains autres domaines. Le 15 juillet 2002, Transports Canada (TC) a envoyé une lettre à la FAA pour lui faire part de ses inquiétudes à propos de la CN. Cette lettre stipule que des rubans chauffants sont utilisés à



Domages résultant d'un feu causé par un ruban chauffant de conduite d'eau défectueux. Noter la distorsion de la poutre sous l'effet de la chaleur.

bien d'autres endroits de l'avion et s'inquiète du fait que la CN en question ne traite pas de ces endroits. De plus, l'inspection non récurrente et le remplacement des rubans chauffants défectueux (par de nouvelles pièces identiques) qui sont exigés par la CN n'élimineront pas la source d'inflammation connue, les rubans chauffants de remplacement pouvant eux aussi connaître le même genre de défaillance. Bien qu'ayant fait connaître ses inquiétudes, TC n'a toujours pas pris de mesures indépendantes.

L'usage fort répandu des rubans chauffants sur les aéronefs de la catégorie transport expose le public voyageur aux risques liés aux incendies provoqués par des rubans chauffants. Les mesures prises récemment pour réduire ces risques n'étaient pas complètes et ne traitaient pas des risques à long terme. Elles demeurent donc un moyen de protection insuffisant contre les dispositifs à rubans chauffants capables de déclencher un incendie. En conséquence, le Bureau a recommandé que :



Des matelas d'isolation thermique contaminés comme ceux-ci représentent de graves risques d'incendie.

Le ministère des Transports prenne des mesures pour réduire les risques d'incendie à court terme, et supprime les risques d'incendie à long terme, liés à des défaillances de dispositifs à rubans chauffants, et que le Ministère coordonne ses efforts avec les autorités réglementaires compétentes et les encourage à prendre des mesures semblables.
— **Recommandation A02-04**

Matelas d'isolation thermique et acoustique contaminés

Lors de l'inspection de l'avion en cause et d'autres Boeing 767, le BST a trouvé des matelas isolants contaminés et des débris dans toutes les soutes à plancher ouvert. De plus, une quantité considérable de contaminants provenant des matelas, qu'il s'agisse de poussière, de saleté ou de peluche, a été découverte sous et derrière des panneaux situés dans des endroits difficiles d'accès sans déposer desdits panneaux. Après l'événement en question, Air Canada a examiné les endroits ouverts des soutes avant et arrière de ses Boeing 767. Un nettoyage général des débris retrouvés à ces endroits a été effectué. Toutefois, cette mesure ne règle pas le problème des matelas contaminés.

On compte d'autres cas d'incendie d'aéronef où l'incendie a été alimenté par des matelas d'isolation thermique et acoustique contaminés. Un incendie de ce genre s'est déclaré le 28 janvier 2002 à Miami, en Floride à bord d'un Boeing 767-375ER exploité par la compagnie Lan Chile Airlines. L'incendie s'est déclaré dans la soute avant de l'appareil et a été alimenté par des matelas d'isolation contaminés. Des signes importants de contamination et d'usure ont été relevés sur ces matelas. Un autre incendie de ce genre s'est déclaré à bord d'un Lockheed L1011 exploité par la compagnie Delta Airlines à Goose Bay, au Labrador, le 17 mars 1991.

L'incendie s'est déclaré sous le plancher de la cabine, sur le côté gauche, dans la partie arrière de l'avion. Une quantité importante de saleté et de peluche qui s'était accumulée sur les composants de l'avion et sur les matelas d'isolation qui se trouvaient à cet endroit a beaucoup contribué à la gravité de l'incident. Un incendie qui s'auto-propage à bord d'un aéronef de la catégorie transport peut avoir des résultats catastrophiques, comme en témoigne l'accident du vol 111 de Swissair (2 septembre 1998).

Dans le cadre de son enquête sur l'accident du vol 111 de Swissair (A98H0003), le BST a publié des recommandations de sécurité provisoires qui portent sur les critères des tests d'inflammabilité (A99-07 et A99-08) ainsi que sur les normes d'inflammabilité des matériaux (A01-02 à A01-04). Toutefois, ces recommandations ne traitent pas spécifiquement du danger lié à la présence de matériaux isolants contaminés, de poussière, de peluche ou de débris.

Les mesures prises pour réduire les risques que des matériaux d'isolation acoustique et thermique contaminés ou des débris ne permettent l'auto-propagation d'incendies à bord d'aéronefs de la catégorie transport, n'étaient pas complètes et ne traitaient pas suffisamment des risques à long terme. C'est pourquoi le Bureau a recommandé que :

Le ministère des Transports prenne des mesures pour réduire les risques à court terme, et pour supprimer les risques à long terme, qu'un incendie se propage à cause de matériaux isolants contaminés ou de débris, et que le Ministère coordonne ses efforts avec les autorités réglementaires compétentes et les encourage à prendre des mesures semblables.
— **Recommandation A02-05**

**Le Fairchild/Swearingen
Metroliner II qui s'est
disloqué au-dessus de
la piste 24 à Mirabel
le 18 juin 1998.**



Mise à jour : incendie en vol à Montréal

Pendant son enquête sur l'accident mortel survenu à l'aéroport international de Montréal/Mirabel le 18 juin 1998 à un avion Fairchild/Swearingen Metroliner II exploité par Propair Inc., le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a révélé de nombreuses anomalies et fait cinq recommandations provisoires en octobre 1998. Ces recommandations portaient sur la surchauffe des freins dans le logement de train et la surchauffe des ailes, la détection de la surchauffe des freins et la tendance des freins à la surchauffe dans le logement de train et l'importance de ne pas mélanger les liquides hydrauliques. (Un article exposant ces anomalies et les recommandations est paru dans le numéro 22 de *Aviation Réflexions* de l'automne 1998.)

Dans la plupart des cas, les recommandations ont été mises en œuvre. Entre autres mesures prises :

- Modifications au manuel de vol de l'avion sur le voyant de surchauffe de logement de train et d'aile;
- Consignes de navigabilité pour réduire la surchauffe des freins au décollage;
- Consignes de navigabilité pour la protection des conduites hydrauliques et de carburant dans les logements de train;
- Avis, consignes de navigabilité et modifications au manuel de vol sur l'utilisation/mélange des liquides hydrauliques.

Cependant, la recommandation qui portait sur l'installation d'un système de contrôle de la température des freins qui permettrait d'alerter plus rapidement l'équipage en cas de surchauffe n'a pas été retenue parce que l'organisme de réglementation a estimé qu'elle était trop coûteuse à mettre en œuvre.

Enquête complétée

Le rapport d'enquête final indique que vers 7 h 1, heure avancée de l'Est, le Metro II (SA226-TC) a décollé de l'aéroport international de Montréal (Dorval) au Québec, avec à son bord neuf passagers et deux membres d'équipage. Le commandant de bord était le chef pilote de la compagnie et comptait 4 200 heures de vol sur type; le premier officier, récemment recruté par Propair, comptait 93 heures de vol sur type (toutes dans les 90 derniers jours).

Pendant la phase d'accélération au sol, l'appareil avait tendance à se diriger vers la gauche de l'axe de piste, et il fallait appuyer sur le palonnier droit pour maintenir l'axe de décollage. Pendant l'enquête, on a estimé que la course au décollage avait été environ deux fois plus longue que celle calculée pour les conditions qui régnaient, et le temps qui s'est écoulé avant la rotation a été établi à quelque 6 secondes de plus que les 21 secondes qui avaient été calculées. Ni le fait que l'avion s'était déporté vers la gauche ni la longueur de la course au décollage n'ont été des indices suffisants pour inciter les pilotes à interrompre le décollage.

Près de 12 minutes après le décollage, à une altitude de 12 500 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl), l'équipage a avisé le contrôle de la circulation aérienne (ATC) qu'il avait un problème hydraulique et demandé l'autorisation de revenir vers Dorval. Peu après, il y a eu une première indication de problème moteur, et le voyant de surchauffe de l'aile gauche s'est allumé quelque 40 secondes. Dans les 30 secondes suivantes, sans que l'on prenne semble-t-il aucune mesure de la liste de vérifications, le voyant de surchauffe s'est éteint. Juste après 7 h 18 min, l'équipage a coupé le moteur gauche qui semblait en feu. Moins d'une minute plus tard, le commandant a pris les commandes de l'appareil.

Les commandes de vol ne répondaient pas normalement, en ce sens qu'il n'était pas normal qu'autant de pression soit nécessaire sur l'aileron droit pour maintenir le cap. Vers 7 h 19, à 8 600 pieds asl, l'équipage a informé l'ATC que le moteur gauche venait d'être coupé parce qu'il était en feu. Vers 7 h 20, l'équipage a décidé de se diriger vers l'aéroport de Mirabel. À 7 h 23, l'équipage a avisé l'ATC qu'il n'y avait plus d'incendie moteur. Alors que l'appareil était établi en finale pour la piste 24, l'équipage a informé l'ATC que le moteur gauche était de nouveau en feu. L'équipage a sorti le train d'atterrissage en courte finale et, alors que l'appareil était au-dessus de la piste, l'aile gauche s'est rompue vers le haut. Le fuselage a pivoté de plus de 90 p. 100 vers la gauche autour de l'axe longitudinal de l'appareil avant de heurter le sol. Les 11 occupants de l'appareil ont subi des blessures mortelles. — Rapport n° A98Q0087

L'équipage n'a pas réalisé que le tiraillement vers la gauche et que la course au décollage plus longue étaient dus au frottement des freins gauches de l'avion, qui a provoqué une surchauffe des composants des freins. Le train d'atterrissage avait été rentré immédiatement après le décollage. En procédant ainsi, l'ensemble roue et freins surchauffé a été rentré dans le logement de train où la chaleur s'est dissipée vers le pneu et les structures voisines, ce qui a fini par causer un incendie. L'avion n'était pas équipé d'un dispositif d'avertissement pour prévenir l'équipage en cas de surchauffe des freins. Au moment de la certification de l'appareil, un dispositif de détection de surchauffe des freins n'était pas exigé par l'organisme de réglementation, et il n'est toujours pas obligatoire pour cette classe d'aéronef. Le voyant de surchauffe de l'aile gauche s'est allumé pendant environ une minute après l'indication de panne hydraulique. Le fait que le voyant soit resté allumé indiquait qu'il y avait un problème de surchauffe dans le logement de train ou dans un conduit

d'air climatisé. Cependant, avant que l'équipage ait amorcé les procédures de la liste de vérifications, le voyant de surchauffe s'est éteint. Il est fort probable que le voyant s'est éteint, non pas parce que le problème de surchauffe était réglé, mais plutôt parce que l'incendie dans le logement de train avait détruit le circuit électrique du système d'avertissement. Le BST a constaté que le frottement des freins gauches a fort probablement été causé par un facteur de verrouillage de pression non identifié en amont des freins pendant le décollage. Le frottement a causé une surchauffe et une fuite, probablement au niveau de l'un des joints d'étanchéité qui retiennent le liquide hydraulique du circuit de freinage. En s'écoulant sur les composants chauds des freins, le liquide hydraulique a pris feu et a provoqué un violent incendie dans la nacelle gauche, ce qui a donné lieu à une défaillance du circuit hydraulique principal ainsi qu'à la rupture éventuelle de la principale conduite d'alimentation adjacente. L'aile gauche a été affaiblie par l'incendie

de l'aile et du moteur et elle s'est rompue, rendant l'appareil incontrôlable.

Autres mesures nécessaires

Après de longues recherches, le BST a constaté que, depuis 1983, les défaillances de train d'atterrissage, les éclatements de pneus, les crevaisons, les incendies de roues et les pertes de maîtrise au sol ont été fréquents sur les SA226 et SA227. Soixante-cinq

Bien que les recommandations de 1998 aient sensiblement amélioré la situation, les équipages de conduite ne disposent toujours pas d'un dispositif capable de les informer sans ambiguïté du frottement des freins.



Une recherche du BST a révélé que depuis 1983 on a enregistré un grand nombre de défaillances liées au train d'atterrissage, d'éclatements de pneus, de crevaisons, d'incendies de roues et de pertes de maîtrise au sol sur les SA226 et SA227.

incidents et accidents comportaient des circonstances similaires à celles du présent accident et auraient pu avoir des conséquences aussi tragiques.

Bien que les recommandations de 1998 aient sensiblement amélioré la situation, les équipages de conduite ne disposent toujours pas d'un dispositif capable de les informer sans ambiguïté du frottement des freins. Tant que les équipages ne disposeront pas de renseignements précis sur ce problème, un risque élevé d'incendie subsistera avec les dangers d'écrasements, de blessures, de pertes de vie et de biens matériels que cela comporte.

Le Bureau est d'avis qu'un indicateur de pression du circuit de freinage est absolument nécessaire pour assurer la sécurité. Il a donc recommandé que :

Transports Canada, la Federal Aviation Administration des États-Unis et Fairchild explorent la possibilité d'équiper les avions SA226 et SA227 d'un indicateur de pression pour chaque circuit de freinage principal.

— **Recommandation A02-03, publiée en mai 2002**

Dans sa réponse à cette recommandation, TC a précisé que bien que la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis n'ait pas mis en œuvre les recommandations provisoires de 1998 sur la détection de la surchauffe des freins, la FAA avait adopté un autre plan d'action en vue de réduire le risque de surchauffe au décollage. TC croit également que la meilleure façon d'assurer la sécurité consiste à fournir des moyens de prévenir la surchauffe des freins plutôt qu'un système visant à la détecter.

Comme le BST est d'avis que les équipages de conduite devraient disposer d'un dispositif capable de les informer sans ambiguïté du frottement d'un frein et compte tenu que le fabricant du circuit de freinage a indiqué que l'installation d'un indicateur de pression dans le poste de pilotage était réalisable, TC a demandé à la FAA de communiquer avec le fabricant de l'appareil et celui du circuit de freinage pour explorer la possibilité d'équiper les avions Fairchild SA226 et SA227 d'un indicateur de pression pour le circuit de freinage.

Statistiques sur les événements aéronautiques

	2002	2001	2000	1997–2001 Moyenne
Accidents à des aéronefs immatriculés au Canada¹	273	295	320	340
Avions ²	209	243	258	280
Avions de ligne	6	5	9	8
Avions de transport régional	6	8	4	10
Taxis aériens	40	37	45	74
Travail aérien	12	18	19	17
Exploitants d'affaires	2	4	5	7
Exploitants d'état	4	3	1	2
Exploitants privés / autres ³	139	168	175	162
Helicoptères	56	46	53	52
Autres type d'aéronefs ⁴	10	9	12	1313
Heures de vol (en milliers)⁵	3 730	3 865	3 968	3 858
Taux d'accidents (par 100 000 heures de vol)	7,3	7,6	8,1	8,8
Accidents mortels	28	33	38	34
Avions	20	25	26	26
Avions de ligne	0	0	1	0
Avions de transport régional	0	1	1	1
Taxis aériens	4	5	3	6
Travail aérien	1	1	2	1
Exploitants d'affaires	0	1	0	1
Exploitants d'état	2	0	1	0
Exploitants privés / autres	13	17	18	16
Helicoptères	6	6	11	7
Autres type d'aéronefs	3	3	1	2
Morts	47	62	65	71
Blessés graves	42	37	53	50
Accidents à des avions ultra-légers immatriculés au Canada	36	35	38	40
Accidents mortels	9	6	5	7
Morts	12	8	9	11
Blessés graves	4	8	10	8
Accidents au Canada à des aéronefs immatriculés à l'étranger	14	29	19	21
Accidents mortels	1	8	7	6
Morts	2	10	17	56
Blessés graves	1	5	2	3
Tous types d'aéronefs confondus : incidents devant être signalés	865	853	725	747
Risques de collision / Pertes d'espacement	194	204	161	185
Situations d'urgence déclarées	281	255	225	221
Pannes moteur	160	175	161	161
Fumée / Incendie	100	107	84	89
Collisions	21	19	8	10
Autres	109	93	86	80

1 À l'exclusion des avions ultra-légers.

2 Comme certains accidents impliquent plusieurs aéronefs, le nombre total d'aéronefs peut différer du nombre total d'accidents.

3 Autres : comprend, sans s'y limiter, les organismes qui louent des aéronefs (comme les écoles de pilotage, les aéroclubs, etc.)

4 Comprend les planeurs, les ballons et les autogires.

5 Source : Transports Canada. (Les heures de vol sont des approximations.)



Résumés

d'événements AÉRONAUTIQUES

Les résumés suivants donnent des renseignements importants en matière de sécurité. Les données proviennent des rapports d'enquête du BST.

UNE NUIT CLAIRE ET ÉTOILÉE

Le ciel était dégagé et étoilé. La lune se trouvait presque directement derrière l'équipage en approche de la piste. Rien ne réduisait la visibilité. L'aérodrome se trouve sur une péninsule dans une région inhospitalière où le relief ne présente quasiment aucun point caractéristique. L'équipage ne voyait clairement que les feux de la piste. De telles conditions sont propices à l'illusion du trou noir.

C'est dans cette situation que se trouvait l'équipage de l'Astra SPX d'Israeli Aircraft Industries le 22 mars 2000 à Fox Harbour (Nouvelle-Écosse) au moment où il effectuait une approche à vue de nuit vers un aérodrome privé. Ne possédant qu'une seule piste, longue de 4 885 pieds et large de 75 pieds et munie de feux de bord, cet aérodrome non certifié n'était pas équipé de balisage lumineux d'approche ni d'indicateur visuel de pente d'approche (VASIS). Au moment de l'approche, l'équipage ne disposait comme renseignement qu'un croquis manuscrit du plan de l'aérodrome sur lequel étaient inscrites les coordonnées de latitude et de longitude. — Rapport n° A00A0051

Le commandant de bord avait déjà atterri à deux reprises à Fox Harbour, mais jamais de nuit; le copilote, lui, y avait déjà atterri une dizaine de fois, mais une seule fois de nuit, sur la piste opposée à bord d'un appareil différent. Sans expérience ni aucun autre renseignement pour l'aviser d'une éventuelle illusion du trou noir au cours de l'approche, l'équipage était mal préparé à voler dans cet environnement à risque accru. La descente et l'approche ont été effectuées de façon à minimiser le temps de vol, ce qui a entraîné des vitesses de descente et d'approche élevées, et retardé les vérifications avant atterrissage ainsi que la mise de l'appareil en configuration d'atterrissage. À quelque 3 milles de la piste, le copilote a penché la tête à l'intérieur du poste de pilotage pour s'assurer que tous les articles de la liste de vérifications avaient été passés en revue et vérifier si l'appareil était bien configuré pour atterrir. Pendant l'approche, il n'y a eu aucun appel des procédures normales d'utilisation concernant l'altitude.



Domage à un Astra SPX, qui a heurté la cime des arbres en approche de Fox Harbour (Nouvelle-Écosse) en mars 2000.

En courte finale, l'équipage a aperçu la cime des arbres et a amorcé une remise des gaz, sans toutefois pouvoir éviter les branches supérieures.

En courte finale, l'équipage a aperçu la cime des arbres et a amorcé une remise des gaz, sans toutefois pouvoir éviter les branches supérieures. L'appareil a pu remonter avant de se dérouter vers Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard) et d'y atterrir sans incident. Il a subi des dommages importants; mais les passagers et l'équipage n'ont aucunement été blessés.

Le *Manuel de vol aux instruments* de Transports Canada (TC) traite de ce phénomène de la façon suivante :

Au cours d'approches visuelles de nuit vers des pistes non éclairées, les régions sombres n'offrant aucun repère... le manque de repères environnants pour l'orientation perturbe la perception de profondeur. Dans ces conditions, les pilotes surestiment souvent leur altitude, et tout en se concentrant sur le maintien d'un angle d'approche visuel constant, ... [ils décrivent un]... arc qui entraîne un contact prématuré avec le sol.

TC a pris des initiatives pour sensibiliser davantage les pilotes au vol de nuit et aux effets de l'illusion du trou noir, notamment plusieurs articles paru dans son bulletin et une trousse pour utilisation lors des présentations de sensibilisation à la sécurité faites dans les bureaux régionaux de la sécurité du système.

Depuis cet incident, on a pris de nombreuses mesures de sécurité à Fox Harbour :

- un PAPI (un indicateur de trajectoire d'approche de précision) a été installé aux deux extrémités de la piste, et son étalonnage est vérifié chaque semaine;
- un ARCAL (système d'éclairage d'aérodrome télécommandé d'aéronef) a été installé pour commander le balisage lumineux de la piste et le PAPI;
- on a coupé les arbres se trouvant sur la trajectoire d'approche de la piste;
- une approche au GPS est actuellement mise au point;
- des procédures d'utilisation normalisées ont été adoptées pour tous les aéronefs de l'entreprise atterrissant et décollant à l'aérodrome.

CAPACITÉ DE DÉCISION RÉDUITE?

En fin de matinée le 17 mars 2000, le Douglas DC-3 de Points North Air Services Inc. a décollé de Point North Landing (Saskatchewan) pour effectuer un vol à vue à destination du lac Ennadai (Nunavut) avec deux pilotes et 6 600 livres de fret à son bord. Le fret comprenait deux caisses de matériaux de construction, 26 feuilles de contre-plaqué, une palette de planches de 2 po x 4 po x 16 pi et des rouleaux de matériaux isolant enveloppés dans une housse de plastique. Durant le chargement, le commandant de bord avait expliqué qu'il désirait obtenir un centrage arrière pour réduire les risques que l'appareil capote si jamais il se dirigeait sur une surface non dégagée de la piste en glace. Les pilotes avaient effectué un vol semblable un peu plus tôt ce jour-là, et il y avait eu atterrissage court et roulage dans la neige avant le début de la piste. L'équipage n'avait pas fait de nouveaux calculs de masse et centrage pour le second vol.

À l'atterrissage à Ennadai, l'avion a touché des roues presque à mi-piste, la section arrière du fuselage n'a pas touché la piste, puis l'appareil a redécollé presque aussitôt. Le train principal a été rentré. L'avion a atteint le bout de la piste, puis s'est brusquement mis en cabré prononcé, s'est fortement incliné sur la gauche, a fait un virage à gauche et est descendu vers la surface gelée. Il n'y a pas eu d'incendie après l'impact. Les deux pilotes ont été tués sur le coup. — Rapport n° A00C0059

L'inspection de l'épave a révélé que les commandes de vol et les moteurs ne présentaient aucune anomalie qui aurait pu causer la perte de maîtrise pendant la remise des gaz. Cependant, on a découvert que les données sur la masse de base et le centre de gravité figurant sur le devis de masse et centrage, présenté à Transports Canada en 1995, étaient inexactes et n'avaient pas été vérifiées, et le Ministère n'était pas tenu de le faire. L'avion était en centrage arrière au moment de l'accident et, en outre, la pile de planches de 2 x 4 n'était pas arrimée solidement et peut s'être déplacée vers l'arrière pendant la remise des gaz.

Les résultats des analyses toxicologiques ont révélé une concentration élevée de monoxyde de carbone dans le sang des deux membres d'équipage. Un essai d'étanchéité sur l'appareil de chauffage Janitrol a permis de déceler une fuite et de déterminer que cette fuite existait avant l'impact. La fuite aurait permis aux gaz d'échappement de pénétrer dans le poste de pilotage par les événements du circuit de chauffage. La concentration de monoxyde de carbone décelée dans le sang du commandant de bord ne l'a probablement pas empêché de piloter ni de garder la maîtrise de l'avion. Toutefois, les concentrations décelées peuvent nuire au jugement et à la prise de décision et peuvent diminuer l'acuité visuelle. Les décisions subséquentes en ce qui concerne l'emplacement et l'arrimage des planches ainsi que l'utilisation des calculs de masse et centrage du vol précédent ont créé une situation dangereuse.



Une combinaison de facteurs a mené à l'écrasement de ce Douglas DC-3 au cours duquel les deux pilotes ont péri au lac Ennadai (Nunavut) le 17 mars 2000.

Les résultats des analyses toxicologiques ont révélé une concentration élevée de monoxyde de carbone dans le sang des deux membres d'équipage.

Rapports finals

Les rapports d'enquête sur les événements suivants ont été approuvés entre le 1^{er} janvier 2002 et le 31 décembre 2002.

DATE	ENDROIT	TYPE D'AÉRONEF	N° DU RAPPORT
98-06-18	Aéroport international de Montréal (Mirabel) (Qc)	Swearingen SA-226-TC	A98Q0087
98-12-07	Baie-Comeau (Qc)	Britten-Norman BN-2A-26	A98Q0194
99-08-01	St. John's (T.-N.)	Fokker F-28 MK 1000	A99A0100
99-08-12	Sept-Îles (Qc)	Beech 1900D	A99Q0151
00-01-20	Downton Lake (C.-B.)	Aerospatiale SA-315 (LAMA)	A00P0010
00-03-17	Aéroport international de Vancouver (C.-B.)	Airbus A330-200	A00P0040
00-03-22	Fox Harbour (N.-É.)	Israel Aircraft (IAI) ASTRA SPX	A00A0051
00-04-11	Maniwaki (Qc)	Cessna 172M	A00Q0043
00-04-11	St-Mathieu-De-Beloeil (Qc)	Helicoptère Bell 206B-III	A00Q0046
00-05-10	0.5 nm au nord-ouest de Cabot Island (T.-N.)	Helicoptère Bell 212	A00A0076
00-05-11	Aéroport international d'Edmonton (Alb.)	McDonnell Douglas DC-9-30	A00W0097
00-05-30	Calling Lake (Alb.)	Cessna 177B	A00W0109
00-06-12	Kelowna (C.-B.)	Boeing 737-200	A00P0101
00-07-19	Porter's Lake (N.-É.)	Cessna 150M	A00A0110
00-09-15	Aéroport international d'Ottawa/Macdonald-Cartier (Ont.)	Boeing 727-200	A00H0004
00-09-22	Iqaluit (Nt)	Boeing 727-200	A00H0005
00-09-22	18 nm à l'ouest de Clearwater (C.-B.)	de Havilland DHC-2T MK III	A00P0184
00-09-27	La Grande-4 (Qc)	General Dynamics 340/580	A00Q0133
00-10-02	90 nm à l'est de Fort Nelson (C.-B.)	Eurocopter AS-350 BA	A00W0215
00-10-06	5 nm au sud de Rouyn-Noranda (Qc)	Cessna 550	A00Q0141
00-10-08	Aéroport international de Vancouver (C.-B.)	de Havilland DHC-8-200	A00P0199
00-11-01	Vancouver Harbour (C.-B.)	de Havilland DHC-6-100	A00P0210
00-11-13	Frédéricton (N.-B.)	Boeing 737-200	A00A0176
00-11-28	Frédéricton (N.-B.)	Fokker F-28 MK 1000	A00A0185
00-12-04	Ottawa/Gatineau (Qc)	Beech 100	A00H0007
00-12-18	Windsor (Ont.)	Antonov AN-124	A00O0279
00-12-31	45 nm à l'ouest de Fox Creek (Alb.)	Helicoptère McDonnell Douglas 369D (500D)	A00W0267
01-01-13	Mascouche (Qc)	Piper PA-28-140	A01Q0009
01-01-15	Poteau Cove (C.-B.)	Sikorsky S-61N	A01P0003
01-01-20	6 nm au sud-est de Victoria (C.-B.)	Cessna 172M	A01P0010
01-01-24	Aéroport international de Toronto/Lester B. Pearson (Ont.)	Boeing 747-400	A01O0021
01-01-24	Edmonton VORTAC (Vicinity) (Alb.)	Cessna 560	A01W0015
01-01-24	Edmonton VORTAC (Vicinity) (Alb.)	Boeing 747-400	A01W0015
01-02-20	2 nm au sud-est de Val-D'Or (Qc)	Piper PA-31-350	A01Q0034
01-03-05	28 nm au sud-est de Sydney (N.-É.)	Boeing 767-400	A01H0002
01-03-05	28 nm au sud-est de Sydney (N.-É.)	Boeing 767-300	A01H0002

DATE	ENDROIT	TYPE D'AÉRONEF	N° DU RAPPORT
01-03-14	1,5 nm à l'est-sud est de l'aéroport international de St. John's (T.-N.)	Piper PA-30	A01A0022
01-03-15	Aéroport international de Victoria (C.-B.)	Schweizer 269B (300B)	A01P0047
01-03-15	Aéroport international de Vancouver (C.-B.)	Airbus A319-114	A01P0054
01-03-15	Aéroport international de Vancouver (C.-B.)	de Havilland DHC-8-200	A01P0054
01-03-25	Eclipse Camp, (C.-B.)	Helicoptère McDonnell Douglas 369D (500D)	A01P0061
01-03-27	60 nm au sud-ouest de l'aéroport international de Montréal (Dorval) (Qc)	Piaggio P.180	A01Q0053
01-03-27	60 nm au sud-ouest de l'aéroport international de Montréal (Dorval) (Qc)	Airbus A310-300	A01Q0053
01-03-27	60 nm au sud-ouest de l'aéroport international de Montréal (Dorval) (Qc)	Canadair CL-600-2B19 (RJ)	A01Q0053
01-03-30	4 nm au nord-ouest de Teslin (Yn)	Cessna T210 L	A01W0073
01-04-04	10 nm au nord de Toronto/Buttonville Municipal (Ont.)	Helicoptère Robinson R22 BETA	A01O0099
01-04-28	26 nm au nord de Baker Lake (Nt)	Helicoptère McDonnell Douglas 369E (500E)	A01C0064
01-05-12	Aéroport international de Vancouver (C.-B.)	Cessna 172M	A01P0111
01-05-12	Aéroport international de Vancouver (C.-B.)	Airbus A320	A01P0111
01-05-16	10 nm à l'est d'Abbotsford (C.-B.)	Helicoptère Robinson R22 BETA	A01P0100
01-05-22	Yellowknife (T.N.-O.)	Boeing 737-200	A01W0117
01-05-25	Russell (Man.)	Piper PA-28-140	A01C0097
01-05-25	33 nm au nord-ouest de Red Earth Creek (Alb.)	Cessna T310Q	A01W0118
01-05-31	190 nm au nord-est de Uranium City (T.N.-O.)	Airbus, A340-300	A01W0129
01-05-31	190 nm au nord-est de Uranium City (T.N.-O.)	Boeing 747-200	A01W0129
01-06-08	110 nm au nord-ouest de Duxar Intersection (T.N.-O.)	Boeing 737-200	A01P0126
01-06-08	110 nm au nord-ouest de Duxar Intersection (T.N.-O.)	McDonnell Douglas DC-10-30	A01P0126
01-06-09	Aéroport international de Vancouver (C.-B.)	Boeing 767	A01P0127
01-06-09	Aéroport international de Vancouver (C.-B.)	Airbus A340-300	A01P0127
01-06-10	Northern Control Area (Nt)	Boeing 767-300	A01C0115
01-06-10	Northern Control Area (Nt)	Boeing 747-300	A01C0115
01-06-14	Aéroport international de Victoria (C.-B.)	Bombardier CL-600-2B19	A01P0129
01-06-15	5 nm à l'ouest de Empress (Alb.)	Boeing 737-200	A01W0144
01-06-15	5 nm à l'ouest de Empress (Alb.)	Boeing 737-200	A01W0144
01-06-17	1,4 nm à l'ouest-nord-ouest de Toronto/Buttonville Municipal (Ont.)	Cessna 172N	A01O0157
01-06-18	Lac Lavieille (Parc Algonquin) (Ont.)	Cessna 210	A01O0165

DATE	ENDROIT	TYPE D'AÉRONEF	N° DU RAPPORT
01-06-20	Field Concession n° 4/Chemin Sandford Uxbridge (Ont.)	Helicoptère Robinson R22	A01O0164
01-06-20	Field Concession n° 4/Chemin Sandford Uxbridge (Ont.)	Cessna 170B	A01O0164
01-07-04	20 nm à l'ouest de Empress (Alb.)	Boeing 737-200	A01W0160
01-07-04	20 nm à l'ouest de Empress (Alb.)	Fokker F-28 MK 1000	A01W0160
01-07-07	2 nm au nord-ouest de Nestor Falls (Ont.)	de Havilland DHC-2 MK I	A01C015
01-07-13	35 nm au sud-est de Red Lake (Ont.)	Airbus A320-200	A01C0155
01-07-13	35 nm au sud-est de Red Lake (Ont.)	Boeing 757-200	A01C0155
01-07-14	Gloucester (Ont.)	Ted Smith Aerostar (56140) RX-7	A01O0200
01-07-18	Cultus Lake (C.-B.)	Cessna TU206 G	A01P0165
01-07-18	Aéroport international de Montréal (Dorval) (Qc)	Cessna 172N	A01Q0122
01-07-18	Aéroport international de Montréal (Dorval) (Qc)	de Havilland DHC-8-100	A01Q0122
01-07-20	Aéroport international de Eick Corcaigh (Cork)	Boeing 727-200	A01F0094
01-07-23	48 nm à l'est de Port Hardy (C.-B.)	Cessna 421	A01P0171
01-07-23	48 nm à l'est de Port Hardy (C.-B.)	de Havilland DHC-7 (DASH 7)	A01P0171
01-07-26	25 nm au sud-ouest de Haines Junction (Yn)	Cessna 185 F	A01W0186
01-07-30	25 nm à l'ouest de Grande Cache (Alb.)	Eurocopter AS-350 BA	A01W0190
01-08-03	1,2 nm au nord de Timmins (Ont.)	Cessna 182Q	A01O0210
01-08-13	42 Km au nord-est de Juniper Station (N.-B.)	Helicoptère Bell 206B	A01A0100
01-08-13	4 nm au nord-est de Mackenzie Lake (C.-B.)	de Havilland DHC-2 MK I	A01P0194
01-08-20	37 nm au sud-est de Valemount (C.-B.)	Helio H-295	A01P0203
01-08-24	Invermere (C.-B.)	Pitts S2A-E	A01P0207
01-09-02	Red Lake (Ont.)	Pilatus PC-12	A01C0217
01-09-13	Swan Lake Airstrip (Yn)	Beech 18	A01W0239
01-10-23	Aéroport international de Toronto/ Lester B. Pearson (Ont.)	Boeing 767-200	A01O0299
01-10-24	Cype Peace River, (Alb.)	de Havilland DHC-8-100	A01H0004
01-11-02	4 nm au nord-est d'Inuvik (T.N.-O.)	Cessna 208 B	A01W0269
01-12-03	Boundary Bay (C.-B.)	Cessna 152	A01P0296
01-12-11	5 nm au nord de Victoria VOR (C.-B.)	Piper PA-31-350	A01P0305
01-12-11	5 nm au nord de Victoria VOR (C.-B.)	Cessna 208 B	A01P0305
01-12-18	5 nm à l'est de Yellowknife (T.N.-O.)	Eurocopter EC120B	A01W0297
02-01-04	Aéroport international de Victoria (C.-B.)	Boeing 737-200	A02P0004
02-04-16	Aéroport international de Winnipeg (Man.)	Fairchild SA-227-AT	A02C0072

Numéro 26 – Mars 2003

Abonnement

RÉFLEXIONS est distribué gratuitement. Pour vous abonner, faites-nous parvenir votre nom, votre occupation et le nom de l'organisme, votre adresse et le code postal. Indiquez le nombre d'exemplaires que vous désirez recevoir et dans quelle langue (français ou anglais). Indiquez également le nombre probable de lecteurs par exemplaire.

Les commentaires, questions et demandes d'abonnement doivent être adressés au :

BST, Division des communications

Place du Centre
200, promenade du Portage
4^e étage
Hull (Québec) K1A 1K8

Téléphone : (819) 994-3741
Télécopieur : (819) 997-2239
Adresse électronique :
communications@bst.gc.ca

Campagne de recrutement du BST

Si l'amélioration de la sécurité des transports vous intéresse et si vous désirez une carrière dans ce domaine avec possibilité d'avancement, visitez le www.emplois.gc.ca. Le BST recherche parfois des enquêteurs et du personnel technique.

LE PROGRAMME DE RAPPORTS CONFIDENTIELS
SUR LA SÉCURITÉ DES TRANSPORTS**SECURITAS**

v o u s
voulez
parler
sécurité ?

Vous êtes pilote, contrôleur de la circulation aérienne, spécialiste de l'information de vol, agent de bord, technicien d'entretien d'aéronef, et vous êtes au courant de situations qui pourraient compromettre la sécurité aérienne, vous pouvez les signaler en toute confiance à SECURITAS.

Pour communiquer avec SECURITAS

SECURITAS
C.P. 1996, succursale B
Hull (Québec) J8X 3Z2



Securitas@bst.gc.ca



1 800 567-6865

FAX

(819) 994-8065



Bureau de la sécurité des transports
du Canada

Transportation Safety Board
of Canada

1770, chemin Pink
Aylmer (Québec) K1A 1L3



Bureau de la sécurité des transports Déclaration des événements aéronautiques

**Voici une liste des bureaux régionaux (aviation) du BST.
On peut joindre ces bureaux pendant les heures d'ouverture (heure locale).**

ADMINISTRATION CENTRALE
GATINEAU (Québec)*
Téléphone : (819) 994-3741
Télécopieur : (819) 997-2239

GRAND HALIFAX
(Nouvelle-Écosse)*
Téléphone : (902) 426-2348
Télécopieur : (902) 426-5143

MONTRÉAL (Québec)*
Téléphone : (514) 633-3246
Télécopieur : (514) 633-2944

GRAND TORONTO (Ontario)
Téléphone : (905) 771-7676
Télécopieur : (905) 771-7709

WINNIPEG (Manitoba)
Téléphone : (204) 983-5991
Télécopieur : (204) 983-8026

EDMONTON (Alberta)
Téléphone : (780) 495-3865
Télécopieur : (780) 495-2079

GRAND VANCOUVER
(Colombie-Britannique)
Téléphone : (604) 666-4949
Télécopieur : (604) 666-7230

Pour signaler un événement
après les heures d'ouverture :
(819) 997-7887

*Services disponibles en
français et en anglais.

Services en français ailleurs
au Canada :
1-800-387-3557

