

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT AÉRONAUTIQUE

PERTE EN VOL D'UNE GLISSIÈRE D'AILE

AIR CANADA

BOEING 767-233 C-GAUH

VANCOUVER (COLOMBIE-BRITANNIQUE)

6 AVRIL 1995

RAPPORT NUMÉRO A95P0073

Canada

MISSION DU BST

La Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports établit les paramètres légaux qui régissent les activités du BST. La mission du BST consiste essentiellement à promouvoir la sécurité du transport maritime, par productoduc, ferroviaire et aérien:

- en procédant à des enquêtes indépendantes et, au besoin, à des enquêtes publiques sur les événements de transport, afin d'en dégager les causes et les facteurs;
- en publiant des rapports rendant compte de ses enquêtes, publiques ou non, et en présentant les conclusions qu'il en tire;
- en constatant les manquements à la sécurité mis en évidence par de tels accidents;
- en formulant des recommandations sur les moyens d'éliminer ou de réduire ces manquements;
- en menant des enquêtes et des études spéciales en matière de sécurité des transports.

Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales. Ses conclusions doivent toutefois être complètes, quelles que soient les inférences qu'on puisse en tirer à cet égard.

INDÉPENDANCE

Pour que le public puisse faire confiance au processus d'enquête sur les accidents de transport, il est essentiel que l'organisme d'enquête soit indépendant et libre de tout conflit d'intérêt et qu'il soit perçu comme tel lorsqu'il mène des enquêtes sur les accidents, constate des manquements à la sécurité et formule des recommandations en matière de sécurité. La principale caractéristique du BST est son indépendance. Il relève du Parlement par l'entremise du président du Conseil privé de la Reine pour le Canada et il est indépendant de tout autre ministère ou organisme gouvernemental. Cette indépendance assure l'objectivité de ses conclusions et recommandations.



Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident 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 sur accident aéronautique

Perte en vol d'une glissière d'aile

Air Canada

Boeing 767-233 C-GAUH

Vancouver (Colombie-Britannique)

6 avril 1995

Rapport numéro AA95P0073

Résumé

Des travaux de maintenance venaient d'être effectués sur le dispositif de la glissière de l'aile droite. Pendant que l'avion était dégivré, un message d'alerte de porte de glissière d'évacuation est apparu. L'avion a été remis en service pour le vol en vertu de la liste des équipements indispensables au vol (MEL). Pendant l'approche sur l'aéroport international de Vancouver, la porte du compartiment de la glissière de l'aile droite s'est ouverte, et la glissière s'est détachée de l'avion. L'avion a atterri sans autre incident.

Le Bureau a déterminé que la porte du compartiment de la glissière de l'aile droite s'est ouverte en vol parce que la goupille de cisaillement du verrou secondaire avait été sectionnée par inadvertance lors d'une inspection récente. Cette erreur du service de maintenance n'a pas été décelée parce que les procédures d'inspection en vigueur n'ont pas été respectées. Une mauvaise compréhension du dispositif de la part des techniciens et du superviseur du service de maintenance a contribué au non-respect des pratiques officielles normales.

This report is also available in English.

Table des matières

	Page
1.0 Renseignements de base.....	1
1.1 Déroulement du vol.....	1
1.2 Victimes.....	2
1.3 Dommages à l'aéronef.....	2
1.4 Autres dommages.....	2
1.5 Renseignements sur le personnel.....	3
1.6 Renseignements sur l'aéronef.....	4
1.7 Renseignements météorologiques.....	4
1.8 Dispositif de glissière d'aile.....	4
1.8.1 Généralités sur le dispositif.....	4
1.8.2 Conception et antécédents de l'intégrateur.....	5
1.8.3 Inspection après l'atterrissage à Vancouver.....	6
1.9 Remise en état du dispositif de glissière d'aile.....	6
1.9.1 Fascicule de travail.....	6
1.9.2 Débranchement du déclencheur de la bouteille de gonflage.....	7
1.9.3 Remplacement de la goupille de cisaillement du verrou secondaire.....	7
1.10 Liste des équipements indispensables au vol (MEL).....	8
1.10.1 Inspection demandée par la MEL.....	8
1.10.2 Acceptation de la remise en service de l'avion par l'équipage.....	8
1.11 Qualifications et formation du personnel de maintenance.....	9
1.11.1 Le technicien qui a remplacé l'actionneur.....	9
1.11.2 Le technicien qui a inspecté l'avion sur l'aire de trafic.....	9
1.11.3 Le superviseur de maintenance côté piste.....	9
2.0 Analyse.....	11
2.1 Introduction.....	11
2.2 Remise en état du dispositif de glissière d'aile.....	11
2.3 Inspection du circuit d'alarme de la porte.....	12

2.4	Exigences relatives à l'inspection demandée par la MEL	12
2.5	Voyant d'alerte de la porte et ouverture de la porte.....	12
3.0	Conclusions.....	15
3.1	Faits établis	15
3.2	Causes.....	16
4.0	Mesures de sécurité.....	17
4.1	Mesures prises	17
4.1.1	Mesures prises par l'exploitant	17
4.1.2	Mesures prises par l'avionneur	17
5.0	Annexes	
	Annexe A - Sigles et abréviations	19
	Figures	
	Figure 1 - Glissière de l'aile droite	5
	Figure 2 - Intégrateur.....	6

1.0 Renseignements de base

1.1 Déroulement du vol

Le Boeing 767-233 immatriculé C-GAUH faisait l'objet d'une vérification régulière de type «A» au cours du quart de nuit à Toronto. La vérification était presque terminée lorsque l'actionneur de la porte du compartiment de la glissière de l'aile droite a été déclenché par inadvertance, ce qui a déclenché l'actionneur de rétraction des déporteurs, l'actionneur du levier de déverrouillage et les actionneurs d'ouverture de la porte. Un fascicule de travail a été utilisé pour le remplacement de ces actionneurs. À 9 h 30, heure avancée de l'Est (HAE), l'avion était prêt pour la remise en service. Il est arrivé à la porte d'embarquement à 10 h 20 en vue du refoulement prévu à 10 h 45. Il s'agissait du vol 899. On a procédé à l'embarquement des passagers, l'avion a été refoulé de la porte d'embarquement à 11 h 16, et l'équipage a roulé jusqu'à l'aire de dégivrage désignée où l'avion a été dégivré. Il y avait deux pilotes, six agents de bord et 95 passagers à bord.

Pendant le roulage après le dégivrage, le voyant *EMERGENCY DOOR* s'est allumé au tableau supérieur, et le système d'affichage des paramètres réacteurs, de mise en garde et d'alarme (EICAS) a affiché le message *R WING SLIDE* (glissière droite). L'équipage de conduite a consulté la liste des équipements indispensables au vol (MEL) et il s'est rendu compte qu'il devait retourner à la porte d'embarquement. Il est revenu à l'aire de trafic et a avisé le service de maintenance côté piste d'Air Canada par radio; ce service a envoyé un technicien qualifié pour trouver la cause du problème. Le technicien de piste a examiné la porte, qui semblait en position rentrée et fermée, et il a fait une inspection visuelle de l'intégrateur pour vérifier si la porte était bien fermée et verrouillée. Pendant cet examen, le message d'alerte de la porte a disparu, et le technicien a verbalement autorisé la remise en service de l'avion.

L'avion a été dégivré une deuxième fois et, pendant le dégivrage, le message d'alerte de la porte de la glissière droite est réapparu et est resté affiché. Le service de maintenance côté piste a de nouveau été avisé de la situation; il n'a pas fait d'examen plus poussé, mais il a informé l'équipage de conduite que la porte ne présentait pas de problème et que le circuit annonceur de la porte était défectueux. Le service de maintenance a verbalement autorisé la remise en service de l'avion en vertu des dispositions de la MEL, l'avion pouvant partir avec le message d'alerte de la porte affiché. L'avion est finalement parti à midi de l'aéroport international de Toronto/Lester B. Pearson (Ontario), avec une heure et quinze minutes de retard, pour effectuer un vol intérieur régulier à destination de Vancouver (Colombie-Britannique). Le voyant d'alerte de la porte de la glissière droite est resté allumé et le message de l'EICAS est resté affiché pendant tout le vol.

Pendant l'étape vent arrière vers la piste 08 de l'aéroport de Vancouver, l'un des agents de bord a indiqué au commandant de bord qu'un grand bruit avait été entendu dans la cabine. L'équipage a vérifié les instruments pour voir s'il y avait une anomalie, et il a constaté que l'avion fonctionnait normalement. L'équipage a pensé que du fret s'était peut-être déplacé, et il a transmis cette information par radio à l'intention de l'équipe au sol. L'équipage a posé l'avion et a roulé jusqu'à la porte de l'aérogare. Après l'arrêt, l'équipe au sol a indiqué qu'elle avait constaté que la porte du compartiment de la glissière de l'aile droite était ouverte et que la glissière d'aile était manquante.

L'incident s'est produit de jour à 13 h 59, heure avancée du Pacifique (HAP), par 49° 15' de latitude Nord et 123° 25' de longitude Ouest.

¹ Les heures sont exprimées en HAE (temps universel coordonné [UTC] moins quatre heures), sauf indication contraire.

² Voir l'annexe A pour la signification des sigles et abréviations.

1.2 Victimes

	Équipage	Passagers	Tiers	Total
Tués	-	-	-	-
Blessés graves	-	-	-	-
Blessés légers/ indemnes	8	95	-	103
Total	8	95	-	103

1.3 Dommages à l'aéronef

La glissière déployée a égratigné la peinture sur le côté du fuselage avant de se détacher, causant de légers dommages à l'avion.

1.4 Autres dommages

La glissière manquante n'a pas été récupérée, et on croit qu'elle est tombée dans le détroit de Georgie et qu'elle a coulé. Rien n'indique que la glissière ait causé d'autres dommages en tombant.

1.5 Renseignements sur le personnel

	Commandant de bord	Premier officier
Âge	54 ans	45 ans
Licence	pilote de ligne	pilote de ligne
Date d'expiration du certificat de validation	1er juin 1995	1er juin 1995
Nombre d'heures de vol	20 000	12 000
Nombre d'heures de vol sur type en cause	45	1 200
Nombre d'heures de vol dans les 90 derniers jours	45	160
Nombre d'heures de vol sur type en cause dans les 90 derniers jours	45	160
Nombre d'heures de service avant l'événement	6	6
Nombre d'heures libres avant la prise de service	24	24

Les membres de l'équipage de conduite possédaient les licences et les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation en vigueur.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

Constructeur	The Boeing Company
Type	767-233
Année de construction	1983
Numéro de série	22519
Certificat de navigabilité	valide
Nombre total d'heures de vol cellule	40 100
Type de moteur (nombre)	Pratt & Whitney JT9D-7R4D (2)
Type d'hélice (nombre)	sans objet
Masse maximale autorisée au décollage	140 615 kg
Type(s) de carburant recommandé(s)	Jet A, Jet B
Type de carburant utilisé	Jet B

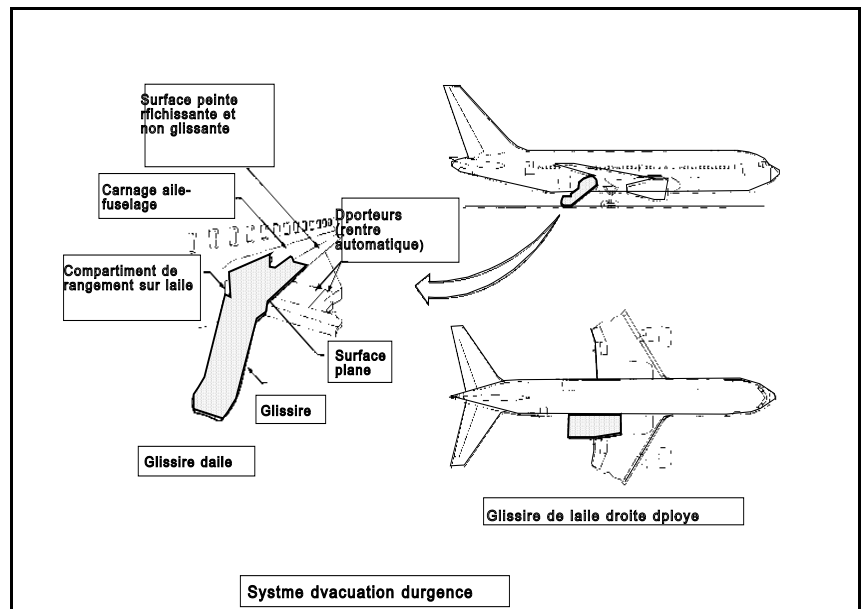
1.7 Renseignements météorologiques

Les conditions météorologiques à Vancouver au moment de l'incident étaient les suivantes : nuages épars à 1 800 pieds et à 2 200 pieds, plafond à 3 500 pieds avec nuages fragmentés, visibilité de 15 milles dans la pluie légère, et vent du 060 degrés à 9 noeuds.

1.8 Dispositif de glissière d'aile

1.8.1 Généralités sur le dispositif

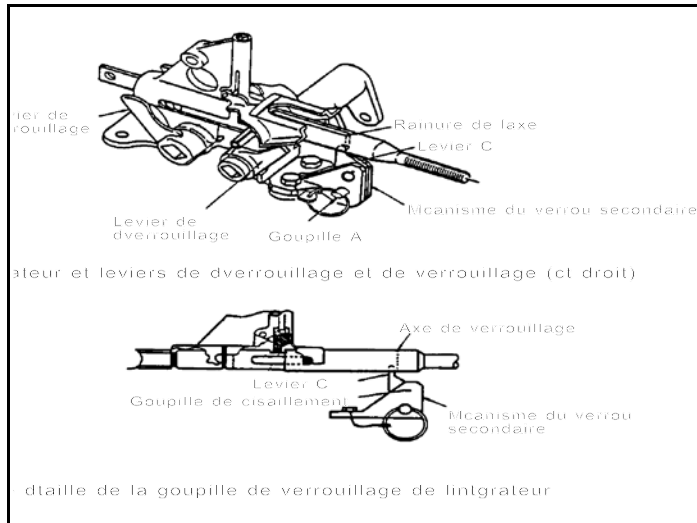
Le Boeing 767 est équipé d'une glissière gonflable du côté arrière intérieur de chaque aile pour permettre l'évacuation des passagers qui utilisent les sorties de secours d'aile lors d'une situation d'urgence. Le déploiement de la glissière se fait en actionnant la poignée de l'issue de secours d'aile depuis l'intérieur de l'avion. Le déplacement de la poignée provoque la fermeture de contacts électriques qui, simultanément, (1) excitent un relais neutralisant toute commande de déplacement de l'actionneur principal du régulateur hydraulique des déporteurs et (2) déclenchent l'actionneur de rétraction des déporteurs qui provoque la rentrée du déporteur intérieur. Deux secondes plus tard (à compter du déclenchement de l'actionneur des déporteurs),



l'actionneur du levier de déverrouillage se déclenche. Cet actionneur commande l'ouverture des verrous du compartiment de la glissière d'aile et déclenche les actionneurs d'ouverture de la porte logés dans le compartiment de la glissière d'aile. Les actionneurs font pivoter vers l'extérieur la porte du compartiment de la glissière, y compris la glissière comme telle qui est fixée à la porte. Lorsque la porte s'ouvre, une liaison mécanique avec la bouteille de gonflage haute pression déclenche la sortie d'un gaz qui gonfle la glissière. Des détecteurs de proximité surveillent la position des verrous de la porte et font que des voyants s'allument ou que des messages EICAS apparaissent sur le tableau de bord.

Pendant des travaux de maintenance comme les vérifications de type «A», le dispositif de glissière d'aile est mis hors service et une goupille de sécurité est insérée dans la bouteille de gonflage haute pression pour empêcher la glissière de sortir et de se gonfler par inadvertance pour ne pas causer de blessures ni endommager l'équipement.

1.8.2 Conception et antécédents de l'intégrateur



L'intégrateur avait été conçu et fabriqué à l'origine sans verrou secondaire. Après de nombreux cas d'ouverture en vol de la porte du compartiment de la glissière d'aile, au début des années 80, un nouvel intégrateur a été conçu. Un mécanisme de verrouillage secondaire a été monté sur les nouveaux intégrateurs pour empêcher les vibrations de déplacer l'axe de verrouillage jusqu'à la position déverrouillée. Les intégrateurs existants ont été modifiés pour incorporer ce mécanisme. La goupille de cisaillement est un élément essentiel du verrou secondaire; elle retient le levier de verrouillage secondaire en place en mode de fonctionnement normal, mais elle se sectionne facilement pour permettre à l'actionneur de dégager les verrous de la porte. La goupille de

cisaillement est conçue de façon à se sectionner sous l'effet d'une force prédéterminée et permet ainsi l'ouverture des verrous de porte, puis de la porte. Le dispositif de glissière d'aile est conçu de telle façon que l'actionneur ne peut pas être déclenché sans sectionnement de la goupille de cisaillement du verrou secondaire.

Comme les incidents se sont poursuivis, même après la première modification apportée au mécanisme du verrou secondaire, l'intégrateur de la glissière d'aile a été modifié pour simplifier les procédures de désactivation. Cette modification facultative n'avait toutefois pas été exécutée sur l'avion en cause dans le présent incident.

1.8.3 Inspection après l'atterrissage à Vancouver

L'inspection de l'avion après l'atterrissage à Vancouver a révélé ce qui suit : le déclencheur de la bouteille de gonflage de la glissière était débranché, la bouteille de gonflage haute pression était pleine, les actionneurs d'ouverture de la porte et l'actionneur du levier de déverrouillage ne s'étaient pas déclenchés et les goupilles de verrouillage étaient en bon état; les détecteurs et le circuit d'alarme de la porte fonctionnaient normalement, l'intégrateur était déverrouillé, mais en bon état, sauf que la goupille de cisaillement du verrou secondaire s'était sectionnée en trois morceaux, mais qu'elle était restée en place. Une inspection visuelle du verrou secondaire n'a pas révélé que la goupille était sectionnée.

1.9 Remise en état du dispositif de glissière d'aile

1.9.1 Fascicule de travail

Après le déclenchement par inadvertance de l'actionneur de la porte du compartiment de la glissière d'aile pendant le retour à la normale après la vérification de type «A», on s'est servi d'un fascicule de travail de 12 pages intitulé *Off-Wing Escape System - Restoration - 6-225*, qui énumérait 31 points à vérifier. Il n'était pas nécessaire de vérifier les 31 points parce que la goupille de sécurité qui avait été insérée dans le mécanisme de gonflage pour la vérification de type «A» avait empêché la glissière de se gonfler lorsque la porte du compartiment de la glissière d'aile s'était ouverte. Toutefois, pour remettre le dispositif en état, il fallait remplacer la plupart des pièces, y compris l'actionneur du levier de déverrouillage, les actionneurs de la porte du compartiment de la glissière d'aile et l'amorceur de rentrée du déporteur.

1.9.2 *Débranchement du déclencheur de la bouteille de gonflage*

Le technicien du quart de nuit qui s'est occupé de la remise en état du dispositif a débranché la liaison mécanique reliant la porte du compartiment de la glissière d'aile au déclencheur situé sur la bouteille de gonflage par mesure de sécurité et pour repousser la glissière afin de faciliter l'exécution des travaux de maintenance. Le débranchement du déclencheur de la bouteille de gonflage n'était pas un point du fascicule de travail. Selon le fascicule, la bouteille de gonflage s'est vidée par suite de la sortie et du gonflage intentionnels de la glissière pendant l'exploitation de l'avion plutôt qu'à la suite d'une sortie par inadvertance pendant que la bouteille de gonflage était bloquée par une goupille pendant les travaux de maintenance.

Quand le quart de jour a commencé, les travaux nécessaires pour remettre le dispositif en état n'étaient toujours pas terminés et se sont poursuivis pendant ce quart. Le technicien du quart de nuit qui avait débranché le déclencheur de la bouteille de gonflage a mentionné à l'un des techniciens du quart de jour qu'il avait débranché ce déclencheur. Toutefois, le technicien du quart de nuit n'a pas présenté de fiche d'anomalie technique ni laissé de note à ce sujet ni fixé de drapeau d'avertissement. Or, le technicien du quart de jour qui avait été mis au courant du débranchement a été assigné à un autre avion, et le déclencheur de la bouteille de gonflage n'a pas été rebranché avant la remise en service de l'avion.

1.9.3 *Remplacement de la goupille de cisaillement du verrou secondaire*

En plus d'exiger le remplacement des actionneurs qui s'étaient déclenchés, le fascicule de travail exigeait le remplacement de la goupille de cisaillement (point 18) du verrou secondaire. Le technicien du quart de jour qui a préparé l'avion pour la mise en service a apposé sa signature au point 18, qui demandait de remplacer la goupille de cisaillement du verrou secondaire, ce qui indiquait que le remplacement avait été effectué; toutefois, la goupille de cisaillement n'avait pas été remplacée. Le technicien a indiqué qu'il n'y avait pas de goupille de cisaillement de remplacement à sa disposition sur l'anneau à goupilles de cisaillement, contrairement à ce qui était indiqué dans le fascicule de travail.

La goupille s'est sectionnée en trois morceaux, mais ceux-ci sont restés en place dans le verrou secondaire. Par conséquent, il n'était pas évident lors de l'inspection visuelle que la goupille s'était sectionnée. Au lieu d'obtenir une goupille de cisaillement neuve du service des pièces ou de l'intégrateur de la glissière de l'aile gauche, le technicien a effectué une inspection visuelle externe de la goupille de cisaillement, et il a conclu qu'elle n'avait pas besoin d'être remplacée.

Le fait que la goupille de cisaillement du mécanisme du verrou secondaire s'était sectionnée et le déplacement du verrou primaire ont permis aux verrous de la porte de se déplacer sous l'effet des vibrations, ce qui a permis à la porte de se déverrouiller et de s'ouvrir sous l'effet des charges aérodynamiques et d'inertie latérales.

1.10 Liste des équipements indispensables au vol (MEL)

1.10.1 Inspection demandée par la MEL

Le manuel MEL du Boeing 767 stipule que le message *R WING SLIDE*, qui a d'abord été affiché sur l'EICAS pendant le roulage après le dégivrage de l'avion la première fois, signifie que la porte du compartiment de la glissière de l'aile droite est déverrouillée et qu'elle doit être vérifiée par le personnel de maintenance pour s'assurer qu'elle est bien fermée et verrouillée. Les procédures de la MEL demandent l'exécution de 12 étapes avant chaque vol avant de remettre l'avion en service jusqu'à ce que l'anomalie technique soit corrigée. Ces étapes comprennent une inspection détaillée de l'intégrateur et de la tringlerie connexe, l'actionnement de l'intégrateur pour déverrouiller et reverrouiller correctement la porte du compartiment de la glissière d'aile, la pose d'une affichette sur le voyant d'alerte dans le poste de pilotage, et une inscription dans le carnet de bord.

Sauf en ce qui concerne l'ouverture de la porte d'accès de l'intégrateur pour inspecter l'intégrateur visuellement, aucune des mesures de maintenance demandées n'a été exécutée. Le superviseur de maintenance côté piste avait accès à la MEL, mais le technicien qui effectuait l'inspection sur l'aire de trafic n'a pas reçu la MEL pour effectuer le travail grâce à cette liste. De plus, il n'avait pas facilement accès à la MEL se trouvant à bord de l'avion. Le technicien qui effectuait l'inspection et le superviseur de maintenance côté piste ont convenu qu'il n'était pas nécessaire de retarder le départ de l'avion davantage ni d'effectuer l'inspection demandée par la MEL. Ils ont informé l'équipage qu'ils avaient déterminé que la porte du compartiment d'aile était verrouillée et que le fait que le voyant d'alerte était continuellement allumé était une fausse indication; toutefois, il n'y a pas eu de discussion entre l'équipage de conduite et le personnel de maintenance sur la façon dont ce constat avait été fait.

Le superviseur de maintenance et le technicien de piste étaient au courant de l'actionnement par inadvertance de la porte du compartiment de la glissière d'aile pendant la vérification de type «A» et des travaux de maintenance subséquents qui venaient juste d'être faits pour remettre le dispositif en état. Toutefois, le personnel de maintenance appréhendait généralement la manipulation de tout ce qui était associé aux glissières par peur d'un déploiement intempestif qui pourrait causer des blessures, endommager l'équipement ou retarder le vol.

1.10.2 Acceptation de la remise en service de l'avion par l'équipage

Lorsque le voyant d'alerte s'est allumé et que le message EICAS s'est affiché, l'équipage de conduite a respecté les procédures normales en consultant la MEL. Il est retourné à l'aire de trafic pour que le personnel de maintenance effectue une inspection de la porte. L'équipage ne savait pas que les exigences relatives à l'inspection de la MEL n'avaient pas été respectées par le personnel de maintenance, mais il savait qu'une affichette n'avait pas été posée sur le voyant d'alerte et que l'anomalie n'avait pas été inscrite dans le carnet de bord, ce qui était contraire aux procédures. L'équipage de conduite a accepté la remise en service de l'avion en se fiant à l'autorisation verbale du personnel de maintenance que l'appareil était en état de navigabilité.

1.11 Qualifications et formation du personnel de maintenance

1.11.1 Le technicien qui a remplacé l'actionneur

Le technicien du quart de jour qui a effectué la vérification de type «A» et qui a préparé l'avion pour la remise en service était au service d'Air Canada et il détenait une licence annotée pour le Boeing 767-233. Il avait reçu sa formation initiale sur ce type d'avion en 1991 et depuis, la seule formation relative au B767 qu'il avait reçue se composait d'un cours sur les différences que présente le modèle 767-300. Il n'avait jamais travaillé seul sur le dispositif de glissière d'aile; il avait par contre travaillé sur ce dispositif sous la direction d'un superviseur en une seule occasion, plus de deux ans auparavant.

1.11.2 Le technicien qui a inspecté l'avion sur l'aire de trafic

Le technicien qui a inspecté l'avion sur l'aire de trafic était au service d'Air Canada et détenait une licence annotée pour le Boeing 767-233. Il avait reçu sa formation initiale sur le B767 au début de 1990, et il n'avait reçu aucune autre formation périodique. De plus, bien que ne possédant pas les annotations pour le Boeing 747, le Lockheed L1011 et le McDonnell Douglas DC-9, il avait travaillé sur ces avions. Il n'avait vu aucun intégrateur en quatre ans environ, mais il avait travaillé quelques fois sur le dispositif de la glissière, de nombreuses années auparavant.

1.11.3 Le superviseur de maintenance côté piste

Le superviseur de maintenance côté piste était un technicien d'Air Canada. Il remplissait les fonctions de contremaître intérimaire le matin de l'incident, lorsqu'on lui a demandé de remplir les fonctions de superviseur de maintenance côté piste. Il n'était à ce poste que depuis quelques minutes lorsque le problème du vol 899 a été signalé. Il détenait l'annotation relative au Boeing 767, mais il ne possédait pas beaucoup d'expérience sur cet avion ni sur le dispositif de glissière d'aile. Il ne savait pas ce qui était nécessaire pour remettre l'avion en service conformément à la MEL.

2.0 *Analyse*

2.1 *Introduction*

La perte de la glissière d'aile pendant l'approche sur l'aéroport de Vancouver est attribuable à une erreur de maintenance qui est passée inaperçue parce que, à la suite de faits survenus à Toronto, des mesures ont été prises et d'autres n'ont pas été prises avant le départ du vol 899. L'analyse examine comment ces faits ont influé les uns sur les autres et aurait pu donner lieu à un incident en vol potentiellement dangereux.

2.2 *Remise en état du dispositif de glissière d'aile*

Les méthodes de maintenance acceptables et normales n'ont pas été respectées. Le tout a commencé lorsque la bouteille de gonflage a été débranchée sans que cette situation soit indiquée sur un document officiel qui aurait permis de s'assurer que la bouteille serait rebranchée avant la remise en service de l'avion. Ensuite, le technicien du quart de jour, qui avait été mis au courant du débranchement, a été assigné à un autre avion. L'absence d'une exigence d'inspection adéquate de la zone avant que le panneau d'accès soit remonté a contribué aux conséquences de l'erreur. L'avion a finalement été autorisé à entreprendre le vol 899 dans un état qui compromettrait la sécurité; la glissière de l'aile droite était inutilisable et n'aurait pas pu être utilisée si une situation d'urgence avait nécessité l'évacuation des occupants au moyen des issues de secours de l'aile droite.

En ce qui concerne l'ouverture en vol de la porte du compartiment de la glissière d'aile, le manquement le plus important aux procédures est le fait que le technicien du quart de jour n'a pas monté de goupille de cisaillement neuve dans le verrou secondaire, contrairement aux exigences du fascicule de travail. Si le technicien avait compris le fonctionnement du dispositif de la glissière d'aile, il se serait rendu compte que la goupille de cisaillement devait s'être sectionnée pendant le déclenchement par inadvertance du dispositif et qu'il fallait absolument remplacer la goupille. Le fait qu'il y avait des fragments de la goupille de cisaillement sectionnée mais en place sur l'intégrateur a donné l'impression que la goupille était intacte; toutefois, la décision du technicien du quart de jour de ne pas remplacer la goupille contrairement aux exigences a été influencée principalement par le fait qu'il n'avait pas de goupille de remplacement à portée de la main. Comme l'avion était déjà en retard, la pression que subissait le technicien pour remettre l'appareil en service dès que possible a peut-être influé sur sa décision de certifier sur le fascicule de travail que la goupille de cisaillement avait été remplacée alors que ce n'était pas le cas.

Le problème que présentait la goupille de cisaillement aurait été décelé si l'intégrateur avait été actionné manuellement, conformément aux procédures du manuel de maintenance du Boeing 767 traitant du remplacement de l'actionneur du levier de verrouillage.

2.3 *Inspection du circuit d'alarme de la porte*

Le technicien qui a été envoyé sur l'aire de trafic pour inspecter la porte du compartiment de la glissière de l'aile droite n'avait pratiquement aucune expérience de ce dispositif, et il n'en avait retenu que peu de choses du cours de qualification qu'il avait suivi quatre ans plus tôt. Le fait qu'il ne connaissait pas bien le dispositif de la glissière ni les antécédents reliés au déploiement par inadvertance de la glissière lui ont fait craindre davantage de manipuler tout ce qui était associé à la glissière par peur d'un déploiement intempestif qui aurait pu causer des

blessures, endommager l'équipement ou retarder le vol. Par conséquent, l'inspection effectuée sur l'aire de trafic pour s'assurer que l'alarme porte était fautive a été superficielle et inadéquate, et c'est en se fiant à cette hypothèse que l'avion a été remis en service.

2.4 Exigences relatives à l'inspection demandée par la MEL

Le technicien de piste et le superviseur de maintenance côté piste savaient qu'une inspection détaillée était obligatoire avant que l'avion puisse être remis en service, mais cette inspection n'a pas été effectuée. L'actionnement complet de l'intégrateur demandé par la MEL aurait permis de découvrir que la goupille était sectionnée. Le fait que des travaux de maintenance venaient juste d'être effectués sur le dispositif de la glissière aurait dû susciter de plus grandes inquiétudes et faire soupçonner l'existence d'un problème. Toutefois, l'inspection demandée par la MEL n'a pas été effectuée, et des procédures non officielles ont été exécutées. Résultat, on ne s'est pas aperçu que la goupille était sectionnée.

L'équipage de conduite ne savait pas que les exigences relatives à l'inspection exigée par la MEL n'avaient pas été respectées par le personnel de maintenance, mais il savait que l'affichette obligatoire sur le voyant d'alerte n'avait pas été posée et que l'anomalie n'avait pas été inscrite dans le carnet de bord comme il se doit. L'équipage de conduite a accepté la remise en service de l'avion en se fiant à l'autorisation verbale du personnel de maintenance que l'appareil était en état de navigabilité, ce qui, une fois encore, était contraire aux procédures officielles.

2.5 Voyant d'alerte de la porte et ouverture de la porte

Le sectionnement de la goupille de cisaillement a permis au levier de verrouillage du verrou secondaire de tourner et de quitter sa position et à l'axe de verrouillage de se déplacer vers la position non verrouillée, probablement à cause des vibrations. Au premier mouvement, les contacteurs de proximité, qui contrôlent le dispositif, ont fait s'allumer les voyants d'alerte et s'afficher le message EICAS pendant le dégivrage de l'avion avant le départ. Les avertissements ont disparu temporairement lorsque le technicien de piste a manipulé le dispositif pendant l'inspection, mais la cause principale du problème n'a pas été corrigée.

Des cas d'ouverture en vol de la porte du compartiment de la glissière d'aile se sont déjà produits pendant l'approche. Il est probable que la porte s'est déverrouillée sous l'effet des vibrations et qu'elle s'est ouverte sous l'effet des charges aérodynamiques et d'inertie pendant l'approche. La glissière ne s'est pas gonflée; elle s'est simplement déployée et détachée de l'avion.

3.0 Conclusions

3.1 Faits établis

1. L'actionneur de la porte du compartiment de la glissière de l'aile droite et l'amorceur du déporteur ont été déclenchés par inadvertance pendant l'exécution des procédures de retour à la normale après une vérification de type «A».
2. Le déclencheur de la bouteille de gonflage de la glissière de l'aile droite a été débranché pendant le remplacement de l'actionneur, et n'a pas été rebranché, par inadvertance.
3. Puisque la bouteille de gonflage était débranchée, la glissière de l'aile droite du vol 899 était inutilisable.
4. La goupille de cisaillement du verrou secondaire a été sectionnée pendant un déclenchement par inadvertance, et elle n'a pas été remplacée au cours de la remise en état du dispositif, contrairement aux exigences du fascicule de travail.
5. À cause du sectionnement de la goupille de cisaillement, l'axe de verrouillage a pu se déplacer jusqu'à la position non verrouillée, probablement à cause des vibrations.
6. Après que le voyant d'alerte de la porte s'est allumé et que le système EICAS a affiché un message d'alerte, une inspection non officielle de la porte du compartiment de la glissière de l'aile droite, qui ne comprenait pas les points énumérés sur la MEL, a été effectuée.
7. Le sectionnement de la goupille de cisaillement n'a pas été décelé parce que l'inspection demandée par la MEL n'a pas été effectuée.
8. L'avion a été remis en service pour le vol en vertu de la MEL, même si l'inspection demandée par la MEL n'avait pas été effectuée.
9. L'affichette obligatoire n'avait pas été placée dans l'avion et l'inscription de l'anomalie technique dans le carnet de bord n'avait pas été faite, mais l'équipage de conduite a tout de même accepté la remise en service de l'avion.
10. En général, le personnel de maintenance en cause dans cet incident ne possède pas suffisamment d'expérience et de connaissances concernant le dispositif.

3.2 Causes

La porte du compartiment de la glissière de l'aile droite s'est ouverte en vol parce que la goupille de cisaillement du verrou secondaire avait été sectionnée par inadvertance lors d'une inspection récente. Cette erreur du service de maintenance n'a pas été décelée parce que les

procédures d'inspection en vigueur n'ont pas été respectées. Une mauvaise compréhension du dispositif de la part des techniciens et du superviseur du service de maintenance a contribué au non-respect des pratiques officielles normales.

4.0 *Mesures de sécurité*

4.1 *Mesures prises*

4.1.1 *Mesures prises par l'exploitant*

À la suite de cet incident, Air Canada a pris les mesures suivantes :

- pour confirmer le bon état de la goupille de cisaillement du verrou secondaire, la MEL a été modifiée de façon à exiger que l'on tourne une extrémité de la goupille tout en observant l'autre extrémité; de plus, une vérification non récurrente est en cours afin de s'assurer que cinq goupilles de cisaillement de rechange se trouvent près de l'intégrateur de chaque côté de l'avion;
- les fascicules de travail des vérifications de type «A» ont été modifiés de façon que la porte du compartiment d'aile ne soit plus désactivée pendant une vérification de type «A» et qu'un avertissement soit placé à l'intérieur de la porte afin de réduire les risques de déploiement intempestif de la glissière d'aile;
- les procédures de maintenance du circuit annonciateur de la porte ont été révisées, et deux projets sont en cours d'approbation (le bulletin technique 25A0131 portant sur le remplacement de l'intégrateur, et le bulletin technique 25-0212 portant sur l'amélioration du mécanisme d'armement et de désarmement de la glissière d'aile).

4.1.2 *Mesures prises par l'avionneur*

Boeing a publié les bulletins techniques 767-25-0051, 767-25A0104 et 767-25-0185 de façon à permettre une vérification plus directe du verrouillage de la porte de la glissière et afin d'améliorer le mécanisme de blocage et de verrouillage de l'intégrateur.

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet incident. La publication de ce rapport a été autorisée le 28 février 1996 par le Bureau qui est composé du Président John W. Stants et des membres Zita Brunet et Maurice Harquail.

Annexe A - Sigles et abréviations

BST	Bureau de la sécurité des transports du Canada
EICAS	système d'affichage des paramètres réacteurs, de mise en garde et d'alarme
h	heure(s)
HAE	heure avancée de l'Est
HAP	heure avancée du Pacifique
kg	kilogramme(s)
MEL	liste des équipements indispensables au vol
UTC	temps universel coordonné

BUREAUX DU BST

ADMINISTRATION CENTRALE

HULL (QUÉBEC)*

Place du Centre
4^e étage
200, promenade du Portage
Hull (Québec)
K1A 1K8
Tél. (819) 994-3741
Télécopieur (819) 997-2239

INGÉNIERIE

Laboratoire technique
1901, chemin Research
Gloucester (Ontario)
K1A 1K8
Tél. (613) 998-8230
24 heures(613) 998-3425
Télécopieur (613) 998-5572

BUREAUX RÉGIONAUX

LE GRAND HALIFAX (NOUVELLE-ÉCOSSE)*

Marine
Place Metropolitan
11^e étage
99, rue Wyse
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
B3A 4S5
Tél. (902) 426-2348
24 heures(902) 426-8043
Télécopieur (902) 426-5143

MONCTON (NOUVEAU-BRUNSWICK)

Productoduc, rail et aviation
310, boulevard Baig
Moncton (Nouveau-Brunswick)
E1E 1C8
Tél. (506) 851-7141
24 heures(506) 851-7381
Télécopieur (506) 851-7467

LE GRAND MONTRÉAL (QUÉBEC)*

Productoduc, rail et aviation
185, avenue Dorval
Pièce 403
Dorval (Québec)
H9S 5J9
Tél. (514) 633-3246
24 heures(514) 633-3246
Télécopieur (514) 633-2944

LE GRAND QUÉBEC (QUÉBEC)*

Marine, productoduc et rail
1091, chemin Saint-Louis
Pièce 100
Sillery (Québec)
G1S 1E2
Tél. (418) 648-3576
24 heures(418) 648-3576
Télécopieur (418) 648-3656

LE GRAND TORONTO (ONTARIO)

Marine, productoduc, rail et aviation
23, rue Wilmot est
Richmond Hill (Ontario)
L4B 1A3
Tél. (905) 771-7676
24 heures(905) 771-7676
Télécopieur (905) 771-7709

PETROLIA (ONTARIO)

Productoduc et rail
4495, rue Petrolia
C.P. 1599
Petrolia (Ontario)
N0N 1R0
Tél. (519) 882-3703
Télécopieur (519) 882-3705

WINNIPEG (MANITOBA)

Productoduc, rail et aviation
335 - 550, rue Century
Winnipeg (Manitoba)
R3H 0Y1
Tél. (204) 983-5991
24 heures(204) 983-5548
Télécopieur (204) 983-8026

EDMONTON (ALBERTA)

Productoduc, rail et aviation
17803, avenue 106 A
Edmonton (Alberta)
T5S 1V8
Tél. (403) 495-3865
24 heures(403) 495-3999
Télécopieur (403) 495-2079

CALGARY (ALBERTA)

Productoduc et rail
Édifice Sam Livingstone
510 - 12^e avenue sud-ouest
Pièce 210, C.P. 222
Calgary (Alberta)
T2R 0X5
Tél. (403) 299-3911
24 heures(403) 299-3912
Télécopieur (403) 299-3913

LE GRAND VANCOUVER (COLOMBIE-BRITANNIQUE)

Marine, productoduc, rail et aviation
4 - 3071, rue Number Five
Richmond (Colombie-Britannique)
V6X 2T4
Tél. (604) 666-5826
24 heures(604) 666-5826

*Services disponibles dans les deux langues officielles

○ Services en français (extérieur de la

RCN) : 1-800-387-3557

Télécopieur

(604) 666-7230