

Z1-1970/1-1F

Protent + o
(copie)

PUBLIC PRINTING
and STATIONERY
FEB 25 1971
DOCUMENTS LIBRARY

3
EXTRAITS DU RAPPORT
DE
LA COMMISSION D'ENQUETE
2 — sur l'accident de
l'aéronef DC-8 CF-TIW d'Air Canada
le 5 juillet 1970 à
1 — l'aéroport international de Toronto,
Malton, Ontario
devant
le Juge Hugh F. Gibson,
Commissaire.

HISTOIRE DU VOL
CONCLUSIONS
RECOMMANDATIONS

EXTRAITS DU RAPPORT
DE
LA COMMISSION D'ENQUETE
sur l'accident de
l'aéronef DC-8 CF-TIW d'Air Canada
le 5 juillet 1970 à
l'aéroport international de Toronto,
Malton, Ontario
devant
le Juge Hugh F. Gibson,
Commissaire.

HISTOIRE DU VOL

CONCLUSIONS

RECOMMANDATIONS

PARTIE B

1. Explication

La partie B résume le vol exécuté par cet aéronef le 5 juillet 1970.

2. Histoire du vol

Le 5 juillet 1970, le vol n° 621 du DC8-63 CF-TIW d'Air Canada transportant 100 passagers, un équipage commercial de 6 membres et un équipage de conduite de trois membres a duré un peu plus de 52 minutes entre son départ de l'aéroport international de Montréal et la catastrophe à l'aéroport international de Toronto.

L'avion a décollé de Montréal à 7 h. 17 minutes HAE, a pris contact avec le sol de la piste 32 à l'aéroport international de Toronto à 8 h. 6 minutes 36 secondes HAE pour finalement s'écraser à 8 h. 9 minutes 34 secondes HAE.

Voici un résumé de ce vol. On distingue quatre parties, c'est-à-dire:

- (i) du décollage de Montréal jusqu'à la vérification préliminaire ("in-range check") à Toronto;
- (ii) de la vérification préliminaire à la vérification avant l'atterrissage;
- (iii) de la vérification avant l'atterrissage à l'impact; et
- (iv) de l'impact à la catastrophe.

(i) Du décollage de Montréal à la vérification préliminaire à Toronto. Le vol de Montréal à Toronto se déroule normalement.

(ii) De la vérification préliminaire à la vérification avant l'atterrissage.

Le vol pendant cet intervalle fut également sans histoire. La vérification préliminaire fut faite alors que l'avion se trouvait à environ 10 milles de Toronto et suivait un cap sud.

(iii) De la vérification avant l'atterrissage à l'impact. Il s'agit là de la période d'approche finale de l'avion.

La vérification avant l'atterrissage a été faite lorsque l'avion était à environ 8 milles de cet aéroport, et qu'il amorçait son virage d'approche final.

Lors de cette vérification avant l'atterrissage, qui comprend la descente du train d'atterrissage, l'armement des spoilers a été omis intentionnellement.

Pendant cette période une conversation a eu lieu entre le pilote et le co-pilote à savoir si l'on devrait faire l'armement des spoilers lors de l'arrondi ou au sol avant de s'entendre à ce sujet. Le pilote et le co-pilote conviennent que le co-pilote ferait l'armement lors de l'arrondi, ¹ c'est-à-dire immédiatement avant que l'avion ne touche la piste.

La puissance fut alors réduite pour l'arrondi et le pilote donna le signal au co-pilote en disant "O.K."; après quoi les spoilers furent sortis immédiatement.

Les spoilers furent sortis alors que l'avion était à environ 60 pieds au-dessus de la piste. Cette manoeuvre a eu comme effet de faire perdre rapidement de l'altitude à l'avion.

Presque immédiatement après cette perte d'altitude, le pilote, poussant un cri, mit toute la puissance aux quatre réacteurs et tira le manche, faisant cabrer le nez de l'avion. Pendant ce laps de temps, le co-pilote s'excusait auprès du pilote pour ce qu'il avait fait.

Malgré sa manoeuvre, le pilote ne réussit pas à empêcher l'avion de prendre contact avec la piste. L'avion heurta la piste très violemment.

¹ L'arrondi signifie la transition progressive de la descente au vol horizontal au-dessus de la piste.

Il resta en contact avec la piste pendant environ $\frac{1}{2}$ seconde pour ensuite reprendre de l'altitude; en même temps qu'il reprenait de l'altitude, les spoilers étaient presque rentrés puis rentrèrent complètement.

Quand l'avion heurta la piste, le réacteur n° 4 et le fuseau furent arrachés de l'avion et tombèrent sur la piste avec une partie du revêtement d'intrados de l'aile (ce qui a provoqué une fuite de carburant qui a ensuite pris feu). Les fixations du réacteur n° 3 furent aussi endommagées à ce moment-là mais ce réacteur continua de fonctionner après l'impact.

(iv) De l'impact à la catastrophe.

Après l'impact, l'avion remonta à une altitude de 3,100 pieds au-dessus du sol.

Pendant cette remontée, le co-pilote s'est entretenu avec la tour de contrôle de l'aéroport; il est par là évident que l'équipage pensait qu'il pourrait faire faire un cercle à l'avion et tenter à nouveau l'atterrissage sur la piste n° 32. En fait, les membres de l'équipage ne savaient pas, jusqu'à environ 40 secondes avant la catastrophe, que cette catastrophe était irrémédiable.

Pendant cette montée on a aperçu des traînées intermittentes de flammes et de fumée derrière l'avion.

Environ deux minutes après l'impact de l'avion sur la piste, la première explosion se produisit dans l'aile droite, plus loin que le réacteur n° 4, provoquant la chute au sol de la structure de l'extrémité de l'aile.

Six minutes plus tard, une deuxième explosion se produisit près du réacteur n° 3 et le réacteur de même que son fuseau se détachèrent de

l'aile pour tomber en flammes sur le sol, laissant derrière eux une épaisse fumée noire.

Six minutes et demie plus tard, une troisième explosion se produisit, causant la perte d'une partie importante de l'aile droite, y compris le saumon.

L'avion fit alors une manoeuvre brutale et, l'aile droite toujours en feu, perdit rapidement de l'altitude alors qu'une autre partie du revêtement se détachait, après quoi l'avion a percuté le sol à une grande vitesse, soit environ 220 noeuds, l'aile gauche en l'air et le nez en piqué.

Toutes les personnes se trouvant à bord de l'avion furent tuées dans cette catastrophe.

PARTIE F
CONCLUSIONS

1. Explication

La Partie F présente les conclusions qui se divisent en deux parties:

- 1) les constatations; 2) les circonstances.

2. Constatations

- (i) A tout moment, les membres de l'équipage de conduite avaient les licences, les qualifications et les conditions physiques nécessaires.
- (ii) La documentation de l'avion était en ordre; les documents d'entretien en particulier, prouvaient que l'appareil était parfaitement navigable et que la masse et le centrage de l'avion ne dépassaient pas les limites approuvées au décollage de Montréal et à tout moment par la suite.
- (iii) D'un point de vue humain technique, l'appareil avait un vice de construction qui se traduisait par le fait qu'un simple mouvement du levier de déclenchement permettait de sortir les spoilers en vol, le train étant sorti, ce qui réduisait considérablement la portance des ailes.
- (iv) Les conditions météorologiques n'ont pas été une des causes de l'accident.
- (v) La structure, l'équipement ou le fonctionnement de l'avion ne présentaient aucune défaillance avant que le DC 8 ne touche la piste 32.
- (vi) Dans les conditions existant après que l'avion eût heurté la piste 32, conditions comprenant la température d'alors ainsi que la turbulence de la vapeur du combustible qui s'échappait des réservoirs et à l'énergie dégagée par les dispositifs d'allumage, le JP-1 et le JP-4 auraient été également combustibles. Le fait qu'on ait utilisé du JP-4 au lieu de JP-1 n'a donc pas contribué à l'accident.

- (vii) Le manuel du vol du fabricant, approuvé par la FAA, renfermait des omissions et des erreurs. Pour leur part, le manuel d'exploitation du fabricant et celui d'Air-Canada pour le 55-DC8 contenaient des équivoques, des inexactitudes et des erreurs d'information sur le moment et la façon de sortir les spoilers. Ainsi, en particulier, aucun des manuels ne mettait en garde contre la possibilité de sortir les spoilers d'un DC 8 alors que l'appareil était en vol et que son train était sorti; au contraire, dans deux des manuels, le manuel d'exploitation du fabricant de cet appareil DC 8 et celui d'Air Canada sur le 55-DC8, il était indiqué, à tort, que le levier ne pouvait, grâce à un dispositif mécanique, être manoeuvré en vol.
- (viii) Les instructeurs de l'école au sol d'Air Canada qui forment les pilotes ne savaient pas que l'on peut, en tirant le levier de déclenchement des spoilers manuellement, sortir les spoilers du DC 8 en vol.
- (ix) Les services d'exploitation et de génie d'Air Canada n'avaient pas pu répondre aux pilotes d'Air Canada, lors de discussions qui avaient eu lieu bien avant le 5 juillet 1970, à quel moment et à quel endroit il fallait armer ou sortir manuellement les spoilers des DC 8.
- (x) Il ne semble pas que les inspecteurs du ministère des Transports savaient que les spoilers des DC 8 peuvent être sortis alors que l'appareil est en vol et que son train est sorti. De toutes façons, les inspecteurs ne l'ont pas vérifié et ne se sont donc pas rendu compte qu'il y avait de grandes différences au sujet de la manoeuvre des spoilers de DC 8 entre les manuels d'exploitation d'Air Canada pour le 55-DC8 et ceux des autres compagnies canadiennes.

- (xi) Le 5 juillet 1970, jour de l'accident, et de toutes façons à tout moment, le Commandant et son co-pilote connaissaient la procédure indiquée dans le manuel d'exploitation d'Air Canada pour le 55-DC8 au sujet du moment où il fallait sortir les spoilers des DC 8. Ils connaissaient également la liste de vérification figurant à ce même sujet dans le manuel.
- (xii) Le Commandant avait adopté une procédure différente de celle indiquée dans ce manuel. Lorsqu'il pilotait un DC 8, il demandait à son co-pilote de ne pas armer les spoilers en vol mais au contraire de ne sortir les spoilers qu'une fois l'avion au sol, en tirant manuellement le levier de déclenchement.
- (xiii) Avant le 5 juillet 1970, le Commandant et le co-pilote avaient déjà effectué un certain nombre de vols ensemble. Le co-pilote avait fait des remarques au sujet des ordres du Commandant à propos de la manoeuvre des spoilers car il voulait utiliser les spoilers de la façon indiquée dans le manuel d'exploitation d'Air Canada pour le 55-DC8.
- (xiv) Cette divergence de pilotage avait été résolue entre eux grâce à un compromis. Lorsque le Commandant pilotait l'avion, les spoilers étaient sortis lorsque l'avion était au sol, mais lorsque c'était le co-pilote qui était aux commandes, le Commandant armait les spoilers pendant l'arrondi.

En exécution de ce compromis les choses se passaient ainsi: le Commandant levait le levier pour armer les spoilers pendant l'arrondi de l'avion, tandis que le co-pilote tirait le levier en arrière et le levait pour le verrouiller lorsque l'appareil était au sol.

- (xv) Le jour de l'accident, le 5 juillet 1970, le Commandant pilotait l'avion et, après une discussion avec son co-pilote, en ordonnant

à ce dernier d'armer les spoilers pendant l'arrondi de l'avion, il commanda en fait une manoeuvre différente de l'habituelle, c'est-à-dire différente de celle qu'ils pratiquaient à la suite de leur compromis.

- (xvi) Le co-pilote, en exécutant cet ordre, par force de l'habitude, procéda de la façon à laquelle il s'était habitué, c'est-à-dire qu'il tira le levier de déclenchement en arrière au lieu de simplement le soulever. Il fit cette manoeuvre alors que l'avion se trouvait à environ 60 pieds au-dessus de la piste 32 de l'aéroport international de Toronto.
- (xvii) L'avion heurta la piste 32 à une vitesse de descente supérieure à celle que peut supporter la structure de l'appareil.
- (xviii) Le fuseau du réacteur numéro 4, après l'impact sur la piste 32, ne s'est pas séparé séquentiellement, comme le prévoyait le plan du fabricant. Un des réservoirs de combustible se rompit et des fils électriques sous tension se trouvèrent mis à nu puis l'incendie se déclara, suivi d'explosions et de la désintégration complète de l'aile droite.
- (xix) Toutes les personnes à bord furent tuées lorsque l'avion s'écrasa au sol à une vitesse d'environ 220 noeuds.
- (xx) Si le Commandant, le jour de l'accident, avait ordonné à son co-pilote d'armer les spoilers de la façon indiquée dans le manuel d'exploitation d'Air Canada pour le 55-DC8, l'accident ne se serait pas produit, même si le co-pilote, par la force de l'habitude prise lorsqu'il volait avec ce Commandant, au lieu de les armer avait tiré le levier de déclenchement comme il l'a fait le jour de l'accident, car il aurait eu le temps de corriger la manoeuvre, ce qu'il aurait probablement fait.
- (xxi) Rien de ce qu'a fait le troisième membre de l'équipage de conduite n'a contribué à cet accident et rien de ce qu'il aurait pu faire

avant ou après le premier impact sur la piste 32 n'aurait pu empêcher l'accident.

- (xvii) Rien de ce qu'a fait le personnel de la tour de contrôle de l'aéroport internationale de Toronto n'a causé cette catastrophe et rien de ce qu'il aurait pu faire avant ou après le premier impact de l'aéronef n'aurait pu empêcher la catastrophe de se produire.

3. Circonstances

Si l'on donne au mot "circonstances" ("de tout accident"), la signification qu'il reçoit dans l'article 5A, chapitre 2 modifié de la Loi sur l'aéronautique, Statuts révisés du Canada, 1952, plusieurs circonstances ont contribué à cet accident. Sans vouloir étudier l'importance relative de chacune ou les énumérer par ordre de priorité, nous les exposons ci-dessous:

- (i) Le Commandant n'a pas suivi les instructions de "Vérification avant l'atterrissage" contenues dans le manuel d'exploitation d'Air Canada, concernant l'armement des spoilers de l'aéronef, ce jour-là.
- (ii) Contrairement à l'ordre du commandant ce jour-là, le co-pilote a manoeuvré en tirant le levier de déclenchement des spoilers vers l'arrière jusqu'à la position "Sorti" au moment où l'aéronef volait à environ soixante (60) pieds au-dessus de la piste 32 de l'aéroport international de Toronto.
- (iii) Le constructeur n'a pas prévu de dispositif de sécurité ou l'équivalent pour interdire la manoeuvre intempestive en vol du levier de déclenchement des spoilers.
- (iv) Le ministère des Transports avait accepté et approuvé la conception du système de spoilers de cet aéronef.

- (v) Air Canada avait accepté et utilisait cet aéronef malgré ce défaut de conception du système de spoilers.
- (vi) Ni le constructeur ni Air Canada n'avaient indiqué de manière non-équivoque dans leur manuel respectif qu'il était possible de sortir les spoilers en cours de vol en effectuant la manoeuvre que le co-pilote a exécuté dans ce cas et mis en garde contre le danger de sortir les spoilers en cours de vol, surtout aussi près du sol.
- (vii) Air Canada n'avait pas demandé à son personnel de l'Ecole de formation au sol d'avertir les élèves-pilotes que les spoilers de cet aéronef pouvaient être sortis comme l'a fait le co-pilote dans ce cas ou qu'ils pouvaient être sortis quand ce type d'aéronef est en vol, surtout aussi près du sol.
- (viii) Le ministère des Transports n'avait pas relevé les lacunes et le manque d'information dans le manuel de vol du constructeur concernant le déclenchement des spoilers sur ce type d'aéronef et n'avait pas obligé le constructeur à mettre en garde dans ce manuel contre le danger de manoeuvre intempestive des spoilers sur ce type d'aéronef, en cours de vol, et surtout aussi près du sol.
- (ix) Le ministère des Transports n'avait pas 1) relevé les différences entre les manuels d'Air Canada et ceux des autres exploitants canadiens au sujet du danger de déclenchement des spoilers de cet avion, 2) informé Air Canada de cette situation et 3) pris les mesures appropriées afin que le manuel d'Air Canada ne soit pas en défaut sur ce sujet.
- (x) Le constructeur n'avait pas prévu une fixation du fuseau réacteur à la structure de l'aile permettant une séparation séquentielle ou, à défaut, garantissant l'intégralité des circuits de carburant ou électriques en cas de surcharge.

PARTIE G
RECOMMANDATIONS

1. Explications

La Commission d'enquête, après avoir entendu et étudié attentivement toutes les preuves qui lui ont été soumises, formule les recommandations suivantes.

2. Recommandations

Les huit recommandations formulées ci-dessous ne sont pas pondérées et ne sont pas classées par ordre de priorité.

- (i) Les spoilers des appareils DC 8 devraient être conçus et construits de manière qu'il soit impossible de les sortir en vol.
- (ii) Quant aux appareils DC 8 actuellement en service, le levier de commande du système de spoilers devrait, au moins, être muni d'un dispositif de sécurité ou d'un mécanisme semblable afin d'empêcher la sortie en vol des spoilers par mégarde ou en temps inopportun.
- (iii) Le constructeur devrait rectifier ses manuels de vol des appareils DC 8 en ce qui concerne le fonctionnement du système de spoilers afin d'en éliminer les équivoques, les lacunes et renseignements erronés (**indiqués à l'annexe 1 de l'appendice "E", version anglaise du rapport**).
- (iv) Le constructeur devrait modifier la conception des fixations des fuseaux réacteurs à la structure de l'aile de cette série d'appareils DC 8 afin de garantir une séparation séquentielle en cas de surcharge et selon ses caractéristiques; et surtout, il devrait étudier (1) le renfort des fixations du revêtement intrados de l'aile qui forme le plancher du réservoir auxiliaire numéro 4, (2) concevoir et ajouter des dispositifs destinés à permettre aux circuits électriques de se sectionner de façon à éviter que les câbles électriques sous tension n'entrent en contact avec une fuite de carburant advenant le détachement partiel ou total du moteur ou du fuseau.

- (v) Comme la méthode de transmission des renseignements essentiels a été inefficace, il faudrait établir un meilleur système de communication entre, d'une part, le personnel technique et d'exploitation d'Air Canada et, d'autre part les pilotes et les instructeurs de l'école de formation au sol des élèves-pilotes afin de s'assurer que tous les renseignements et instructions concernant la sécurité de vol soient transmises aux pilotes et aux instructeurs au sol en tout temps; et surtout, on devrait prendre des mesures visant à s'assurer que tous les pilotes et tous les instructeurs au sol connaissent parfaitement toutes les caractéristiques du fonctionnement du système des spoilers et leurs limites dans le cas des appareils DC 8.
- (vi) Comme il a été prouvé que certains pilotes-contrôleurs d'Air Canada n'insistaient pas auprès des pilotes d'Air Canada afin qu'ils s'en tiennent strictement aux procédures opérationnelles prescrites dans le manuel de vol des appareils DC 8 d'Air Canada, la société Air Canada devrait prendre les mesures qui s'imposent afin de s'assurer que tous ses pilotes-contrôleurs exigent que tous les pilotes s'en tiennent strictement aux procédures opérationnelles approuvées pour ce genre d'aéronefs et prévues dans ledit manuel.
- (vii) Le ministère des Transports devrait étudier la possibilité de renforcer sa capacité d'approuver la conception des aéronefs de transport importés pour utilisation au Canada. Sinon, en acceptant en vertu d'un protocole l'importation d'un avion conçu et fabriqué à l'étranger, le ministère des Transports ne peut logiquement prendre aucune responsabilité pour l'approbation de sa conception.
- (viii) Le ministère des Transports devrait étudier la possibilité de renforcer sa capacité de contrôler les procédures de vol des transporteurs aériens canadiens assurant le transport des passagers.

Il est évident, de par la complexité technique de plusieurs des sujets traités, que ce rapport n'aurait pu être rédigé et terminé sans l'aide et les avis de deux conseillers techniques, M. R.D. Hiscocks et le capitaine Cleland D. Lamb que nous remercions de leur précieuse collaboration.

Le juge Hugh F. Gibson, Commissaire

FAIT ce 29^e jour de janvier 1971.