

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ÉVÉNEMENT AÉRONAUTIQUE

INCENDIE RÉACTEUR ET ÉVACUATION

AIR CANADA
MCDONNELL DOUGLAS DC-9-32 C-FTMD
AÉROPORT INTERNATIONAL DE VANCOUVER
(COLOMBIE-BRITANNIQUE)

27 JUIN 1995

RAPPORT NUMÉRO A95P0138

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ÉVÉNEMENT AÉRONAUTIQUE

INCENDIE RÉACTEUR ET ÉVACUATION

AIR CANADA
MCDONNELL DOUGLAS DC-9-32 C-FTMD
AÉROPORT INTERNATIONAL DE VANCOUVER
(COLOMBIE-BRITANNIQUE)
27 JUIN 1995

RAPPORT NUMÉRO A95P0138

Sommaire

Le DC-9-32 d'Air Canada (ACA216) à bord duquel se trouvaient 5 membres d'équipage et 72 passagers était en train d'être refoulé de la porte 1 à l'aéroport international de Vancouver en vue de son départ vers Calgary (Alberta). Conformément aux procédures d'utilisation normalisées de la compagnie, le commandant de bord a lancé la séquence de démarrage du réacteur n° 2 (côté droit) pendant le refoulement. Le démarrage s'est déroulé normalement. Pendant que le copilote terminait les vérifications nécessaires des circuits électriques et après démarrage, le commandant a lancé la séquence de démarrage du réacteur n° 1 (côté gauche). Toutefois, le réacteur n'a pas démarré, et le commandant a signalé au copilote qu'il y avait eu démarrage humide, qu'il fallait interrompre la séquence et passer aux procédures de démarrage humide et de démarrage raté.

Pendant qu'ils terminaient les procédures d'arrêt réacteur, les pilotes ont été avertis par le personnel au sol et par l'équipage d'un autre avion que de la fumée noire et des flammes s'échappaient du réacteur gauche. Même s'il n'y avait aucune indication d'incendie dans le poste de pilotage, le commandant de bord a actionné la commande de l'extincteur n° 1 et a averti le chef de cabine. Quelques instants plus tard, les pilotes ont été avisés de nouveau par des employés travaillant à proximité de l'avion qu'il y avait un incendie. Le commandant a immédiatement actionné la commande de l'extincteur n° 2 et, comme l'avion avait déjà été refoulé de la porte d'embarquement, il a ordonné une évacuation d'urgence par les deux portes avant. Les agents de bord ont déployé les deux glissières d'évacuation avant et ont commencé à faire évacuer les passagers. Pendant l'opération, la glissière droite s'est partiellement dégonflée, mais elle est restée suffisamment ferme pour continuer l'évacuation. Quatre personnes ont été blessées pendant l'évacuation; l'avion n'a pas été endommagé.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Le Douglas DC-9 possède deux turboréacteurs à soufflante JT8D-7B montés à l'arrière du fuselage. Chacun d'entre eux est muni de deux bougies d'allumage servant à assurer l'inflammation initiale du mélange air/carburant au démarrage. Les bougies sont identifiées comme étant les systèmes «A» et «B». De par sa conception, une bougie d'allumage est un composant qui doit être remplacé de temps à autre pendant la durée de vie utile d'un réacteur. Au moment des faits, les deux bougies équipant le réacteur en question provenaient de deux fabricants différents : Champion (réf. AA725) et Auburn (réf. JB3).

Les procédures normales de démarrage d'un réacteur qui se trouvent dans le manuel d'utilisation du DC-9 d'Air Canada donnent la phraséologie type que doivent utiliser les pilotes pendant le démarrage. Voici une liste partielle des vérifications au démarrage et des annonces que sont tenus de faire les pilotes au moment de la mise en marche d'un réacteur (l'exemple porte sur le réacteur droit) :

Élément	Action ou constatation	Phraséologie pilote
Poussoir de démarrage	Sur ON	«Starting Right»
Vanne de démarrage	Voyant «Open» allumé	«Valve Open»
Régime N2	Augmentation	«N2»
Pression d'huile	Augmentation	«Oil Pressure»
Régime N1	À 20 % N2, confirmer rotation N1	«N1»
Commande régulateur carburant	Commande sur ON	«Fuel On»
Débit carburant	Vérifier 800 lb/h	Aucune
Indicateur EGT	Augmentation dans les 10 secondes	«Light on Right»
Poussoir de démarrage	Couper à 35 % N2	Aucune
Vanne de démarrage	Voyant «Open» éteint	«Valve Closed»
Paramètres réacteur	Vérifier indications normales	«Right engine normal»
Systèmes électriques	Vérifier indications normales	«Right electrics normal»

Figure 1 - Résumé des procédures de démarrage des réacteurs (réacteur droit)

En vertu des procédures de démarrage des réacteurs, le commandant de bord est tenu de confirmer l'augmentation de la température des gaz d'échappement (EGT) dans les 10 secondes qui suivent la mise sur *ON* de la commande du régulateur de carburant. Si l'EGT n'augmente pas, le commandant doit interrompre le démarrage et doit passer aux procédures combinées de démarrage humide et de démarrage raté, à savoir :

<p align="center"><u>«AUCUNE AUGMENTATION DE L'EGT AU DÉMARRAGE (DÉMARRAGE HUMIDE)»</u></p> <p>S'IL N'Y A AUCUNE AUGMENTATION DE L'EGT DANS LES 10 SECONDES SUIVANT L'ARRIVÉE DU CARBURANT :</p> <p>INTERROMPRE LE DÉMARRAGE ET PASSER AUX PROCÉDURES DE DÉMARRAGE RATÉ (QRH 1.25)</p> <p>ATTENTION : NE PAS ACTIONNER LES COMMANDES D'ALLUMAGE PENDANT QUE LE RÉACTEUR TOURNE</p> <p>DISJONCTEUR ALLUMAGE (K24 OU L24)VÉRIFIER ENCLENCHÉ</p> <p>UNE FOIS QUE LE RÉACTEUR NE TOURNE PLUS, SÉLECTIONNER L'AUTRE SYSTÈME D'ALLUMAGE ET FAIRE UNE NOUVELLE TENTATIVE DE DÉMARRAGE.</p> <p align="center"><u>FIN DE LA LISTE DE VÉRIFICATIONS</u></p>	<p align="center"><u>«PROCÉDURE DE DÉMARRAGE RATÉ»</u></p> <p>COMMANDE RÉGULATION CARBURANT . . . OFF</p> <p>SI LE POUSSOIR DE DÉMARRAGE EST ENCORE ENFONCÉ, CONTINUER À FAIRE TOURNER LE RÉACTEUR À VIDE PENDANT 15 SECONDES POUR PERMETTRE L'ÉVACUATION DU CARBURANT NON BRÛLÉ.</p> <p>POUSSOIR DE DÉMARRAGE OFF COMMANDE D'ALLUMAGE OFF</p> <p>SI LE POUSSOIR DE DÉMARRAGE NE RESTE PAS ENFONCÉ PENDANT AU MOINS 10 SECONDES APRÈS LA MISE SUR «OFF» DE LA COMMANDE DE RÉGULATION CARBURANT, LAISSER 30 SECONDES AU CARBURANT POUR S'ÉCOULER AVANT DE FAIRE UNE NOUVELLE TENTATIVE DE DÉMARRAGE.</p> <p align="center"><u>FIN DE LA LISTE DE VÉRIFICATIONS</u></p>
---	---

Figure 2 - Liste de vérifications en cas de démarrage humide de démarrage raté

Figure 3 - Liste de vérifications en cas

L'avion possédait un enregistreur de données de vol (FDR) et un enregistreur de la parole dans le poste de pilotage (CVR), qui ont tous deux enregistré des données pertinentes à l'incident. Le graphique ci-après est tiré du rapport technique portant sur les enregistreurs.

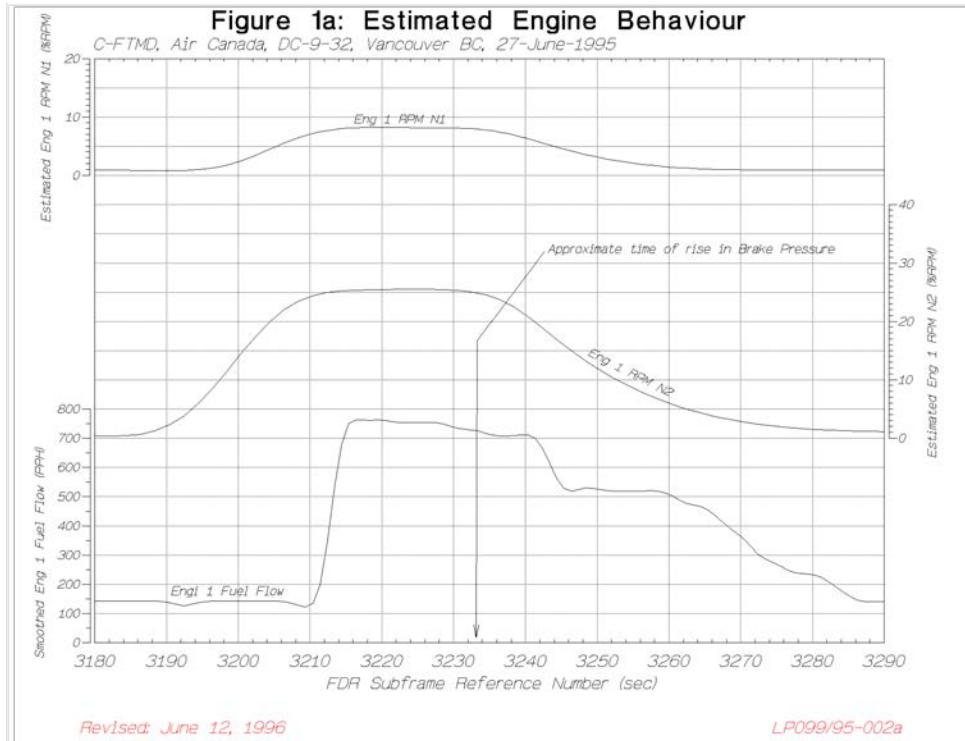


Figure 4 - Données du FDR portant sur le démarrage du réacteur gauche. (Nota : Ce schéma n'existe pas en français.)

Le tableau ci-après présente un résumé des données FDR relatives au démarrage raté du réacteur gauche :

Réf.	Heure FDR	Événement
1	3915	N2 commence à augmenter depuis zéro [Embrayage du démarreur du réacteur gauche]
2	3204	N2 atteint 25 % / N1 atteint 8 %
3	3213	Le débit carburant commence à augmenter depuis la valeur statique [Commande régulation carburant sur «ON»]
4	3224	N2 reste à 25 % / Aucun allumage Le personnel de piste demande les freins
5	3232	N2 reste à 25 % La pression du circuit de freinage augmente [Le commandant appuie sur les freins]
6	3235	N2 et le débit carburant commencent à diminuer [Interruption du démarrage]
7	3236	Pression constante dans le circuit de freinage [Frein de parc serré]
8	3260	Le personnel de piste avise le commandant de la présence d'un incendie réacteur
9	3264	N1 arrive à zéro
10	3286	Le débit carburant atteint sa valeur statique / N2 arrive à zéro

Figure 5 - Résumé des données FDR

Le CVR a apparemment enregistré les communications dans le poste de pilotage sans aucune erreur. Le FDR a enregistré les données sur 3 des 7 pistes disponibles, ce qui a réduit la durée d'enregistrement de 25 à 11 heures, mais la qualité des données FDR n'en a pas souffert. Les données de N1 et N2 (exprimées en pourcentage du régime) prises par le FDR contenaient des anomalies dans les phases de démarrage et d'arrêt; ces anomalies se retrouvaient également dans les données des vols précédents. Il s'agissait de caractéristiques de détection qui se sont traduites par quelques valeurs élevées de N1 et de N2 qui étaient soit invalides soit passagères quand N2 se trouvait sous les 20 %. C'est pourquoi, dans le rapport du BST portant sur le FDR, certaines valeurs réacteur de N1 et de N2 ont été estimées quand elles étaient inférieures à 20 %. Le FDR n'enregistre pas l'EGT.

Pendant que ces divers événements se déroulaient dans le poste de pilotage, l'avion était refoulé de la porte d'embarquement. Les données FDR ont montré que le segment initial du cycle de démarrage du réacteur gauche avait été normal. Le commandant n'a pas respecté la phraséologie normalisée (voir la Figure 1) pendant les démarrages, mais il a discuté de la répartition des passagers.

Après que le commandant eut embrayé le démarreur, N2 a augmenté avant de se stabiliser aux environs de 25 %; le débit carburant a alors augmenté jusqu'aux environs de 750 lb/h en une seconde

environ, puis il s'est stabilisé à ce chiffre. D'après les données FDR enregistrées avant le présent incident, le débit carburant augmente normalement au démarrage à 750 lb/h en 1 ou 2 secondes. Il n'y a eu aucune autre modification du régime N2 ni du débit carburant. Quelque 11 secondes après que le commandant eut mis la commande de régulation carburant sur *ON*, il a signalé au copilote qu'il n'y avait aucun allumage, et il a continué à faire tourner le réacteur à vide. Les deux pilotes ont déclaré par la suite que le commandant avait mis la commande de régulation carburant sur *OFF* à ce moment-là. Cette mise sur *OFF* a pour effet de couper l'alimentation en carburant du réacteur et de neutraliser le système d'allumage. De par sa conception, le FDR n'enregistre pas les déplacements de la commande de régulation carburant; le bruit du déplacement de cette commande aurait toutefois pu être enregistré par le CVR. Des analyses spectrales de certains bruits enregistrés ont été effectuées par le Conseil national de recherches et le Laboratoire technique du BST, lesquels ont établi qu'il s'agissait de bruits différents du bruit que fait la commande de régulation carburant quand elle est mise en position de fermeture et de verrouillage.

Au moment même où le commandant annonçait au copilote qu'il n'y avait pas d'allumage au réacteur gauche (réf. 3224 du FDR), l'employé de piste a fait savoir à l'équipage au moyen de l'interphone que le refoulement était terminé et qu'il fallait serrer les freins. Huit secondes plus tard, le commandant a répondu que les freins étaient serrés. Les données FDR (réf. 3232) ont montré une augmentation de la pression dans le circuit de freinage jusqu'aux environs de 1 300 lb/po², ce chiffre étant resté constant pendant toute la durée de l'enregistrement. L'analyse des données FDR a montré que le régime N2 a commencé à diminuer juste après le serrage des freins.

Après une pointe aux environs de 750 lb/h, le débit carburant a baissé tout doucement à 700 lb/h en 26 secondes. Ensuite, il a chuté de façon marquée pour atteindre 525 lb/h avant de diminuer graduellement jusqu'au débit statique initial. Simultanément à cette dernière diminution du débit carburant, le régime N2 a lui aussi diminué. Les données FDR ont également montré que, au cours de tous les arrêts réacteur antérieurs à partir d'un régime N2 de l'ordre de 56 %, les valeurs enregistrées du débit carburant étaient systématiquement passées d'un débit stabilisé à 800 lb/h jusqu'à la valeur statique initiale dans les 7 secondes ou presque suivant la mise sur *OFF* de la commande de régulation carburant. De la même façon, le régime N2 diminuait à 20 % en une quinzaine de secondes, 45 secondes de plus étant nécessaires pour qu'il tombe à zéro.

Aucun système d'alarme incendie ne s'est déclenché pendant l'incident, et il n'y a eu aucune indication d'incendie ni de signe d'une situation anormale dans le poste de pilotage. Les pilotes ont jugé que le réacteur avait eu un petit ennui pendant le cycle de démarrage, et toutes les indications dans le poste de pilotage étaient ce jugement.

Les procédures normales de démarrage d'un réacteur obligent notamment le commandant de bord (en place gauche) à déplacer la commande de régulation carburant, située sur le pylône central, avec sa

main droite. En même temps, la main gauche du commandant doit actionner le poussoir de démarrage situé sur le panneau supérieur avant. La commande du frein de parc se trouve sur le petit volant d'orientation du train avant, à proximité du genou gauche du commandant, lequel doit également actionner cette commande à l'aide de sa main gauche. Dans la première partie de la séquence de démarrage, pour pouvoir continuer à faire tourner le réacteur, le commandant est obligé d'exercer une pression constante sur le poussoir de démarrage puisque celui-ci est muni d'un ressort de rappel en position *OFF*. En général, le commandant arrête d'appuyer sur le poussoir dès qu'il y a eu allumage et que le régime est suffisant pour entretenir la combustion; si le poussoir est relâché avant qu'il y ait eu un bon allumage, le régime réacteur diminue avant de retomber à zéro en 45 secondes environ.

Peu de temps après avoir reçu le rapport verbal d'incendie aux abords du réacteur gauche, le commandant de bord a vidé le contenu de l'extincteur n° 1 dans le réacteur gauche. Le commandant a ensuite reçu des renseignements contradictoires sur la situation, suivis de renseignements verbaux l'informant de la présence de flammes aux abords du réacteur gauche. Après avoir reçu ces derniers renseignements, il s'est dit que le premier extincteur n'avait pas circonscrit l'incendie, et il a vidé le contenu de l'extincteur n° 2 et a ordonné qu'on évacue l'avion par les glissières avant.

Après l'ordre d'évacuation d'urgence donné par le commandant, le copilote a fait une vérification en cas de «dommages importants à l'avion» et il a informé le contrôle de la circulation aérienne de la situation d'urgence. Les véhicules de secours sont aussitôt arrivés sur les lieux et ont répandu de la mousse sur le réacteur gauche. Selon les témoignages, l'évacuation s'est déroulée rapidement et dans l'ordre avec l'aide des agents de la Gendarmerie royale du Canada, des employés des services d'intervention d'urgence, du personnel de piste et du personnel au sol d'Air Canada. Le dégonflage partiel de la glissière droite n'a pas gêné l'évacuation comme telle. Une seule des quatre personnes légèrement blessées avait emprunté la glissière droite.

Une fois l'avion remorqué dans un hangar d'Air Canada, le personnel de maintenance a vérifié la bonne fixation des commandes réacteur, le robinet HP, le déplacement et la plage de manoeuvre des manettes des gaz et l'absence de tout blocage dans les commandes réacteur. Les employés en question sont arrivés à la conclusion qu'il n'y avait ni grippage, ni mauvais fonctionnement, ni comportement anormal des commandes réacteur.

Les employés de maintenance d'Air Canada ont ensuite lavé le réacteur pour le débarrasser de la mousse, puis ils ont réussi à le faire démarrer deux fois, tant sur le système d'allumage A que sur le système B. Aucune anomalie n'a été constatée. Ils ont ensuite vérifié de nouveau toutes les commandes réacteur, et là encore, tout s'est avéré normal.

Le réacteur gauche a été déposé de l'avion et envoyé à des installations de maintenance agréées pour y subir un examen et des essais. Avant le début des essais au banc, un examen statique du réacteur a

permis de découvrir que la partie en céramique de la bougie Auburn «B» était criquée; dans cet état, la bougie aurait dû fonctionner de façon intermittente et être inutilisable. La bougie «A» semblait tout à fait normale. L'essai au banc des deux bougies a révélé que l'étincelle de la bougie Auburn se produisait au niveau de la crique plutôt qu'à l'extrémité et que l'étincelle de la bougie Champion était normale.

Après avoir configuré le réacteur de la même façon que pendant son installation sur l'avion, les techniciens ont fait quatre tentatives de démarrage. La première a été effectuée à l'aide du système d'allumage «A»; le réacteur a démarré normalement et a fonctionné selon les spécifications du motoriste. Les deuxième et troisième essais ont fait appel au système d'allumage «B», dans lequel se trouvait la bougie défectueuse. Chaque fois, le réacteur n'a pas démarré dans les limites de temps prévues, et la séquence de démarrage a été interrompue volontairement. Lors de ces deux tentatives de démarrage infructueuses, les techniciens ont vu un jet constant de carburant non brûlé sortir de la tuyère d'échappement. Une quatrième tentative de démarrage a été effectuée, toujours avec le système d'allumage «B», mais après la pose d'une bougie en bon état. Le réacteur a alors démarré normalement et a fonctionné selon les spécifications du motoriste.

L'essai au banc du régulateur de carburant (FCU) du réacteur en question a montré que l'indexage de la commande d'arrêt carburant était bon, que le déplacement de la commande comme telle se traduisait par un arrêt immédiat de l'arrivée carburant au FCU et que la vanne d'arrêt ne fuyait aucunement en position fermée. De par sa conception, la commande d'arrêt carburant n'a aucune position intermédiaire, ce qui veut dire qu'elle ne peut être qu'ouverte ou fermée; dans les circonstances entourant le présent incident, il est peu probable qu'elle soit restée entre ces deux positions.

La glissière d'évacuation défectueuse de la porte de service de droite a été déposée afin de subir un examen et des essais dans des installations agréées de maintenance et de révision. À l'examen, il est apparu que la glissière avait été perforée en plusieurs endroits par un protecteur métallique (réf. 30279) censé protéger le manomètre de la bouteille de gonflage. Air Canada avait modifié récemment ses procédures de pliage des glissières et, au cours du dernier pliage de la glissière en question, un coussinet de protection destiné au protecteur métallique avait été oublié par mégarde. La glissière était recouverte et protégée par le cache de la porte de service, mais en l'absence du coussinet de protection interne autour du protecteur du manomètre, le tissu de la glissière a fini par être perforée après avoir reçu plusieurs chocs. Ces dommages par choc ont fort probablement été causés par les chariots de service qui ont été chargés et déchargés régulièrement par la porte de service de droite.

Analyse

Le démarrage humide du réacteur a été provoqué par une bougie d'allumage défectueuse qui a mal fonctionné pendant la séquence de démarrage réacteur.

Résultat : il n'y a pas eu un bon allumage et du carburant non brûlé s'est accumulé dans la chambre de combustion. Comme l'étincelle sortant par la crique dans le protecteur en céramique se produisait à l'extérieur de la chambre de combustion même, elle a fini par enflammer le carburant accumulé, ce qui a provoqué un incendie à l'intérieur du réacteur. L'incendie a été bref et a été confiné à la chambre de combustion, à la turbine et à la tuyère d'échappement du réacteur, et ne constituait aucun danger important pour l'avion ni pour ses occupants. Il n'y a eu aucune indication directe d'incendie réacteur dans le poste de pilotage parce que l'incendie était complètement isolé du circuit de détection incendie.

L'enquête n'a pas révélé pourquoi le commandant de bord n'avait pas utilisé la phraséologie normalisée pendant la séquence de démarrage réacteur. Il semble que la discussion du début portant sur les fauteuils occupés par les passagers dans la cabine ait eu priorité et ait pris le dessus sur la phraséologie normalisée de démarrage réacteur.

Les données FDR antérieures montrent qu'il fallait en général 45 secondes pour que le réacteur s'arrête à partir d'un régime N2 de 20 %. Comme l'arrêt du réacteur a été enregistré à la réf. 3286 du FDR, cela signifie que le démarreur a été débrayé vers la réf. 3240 du FDR ou avant. Toutefois, la chute du régime N2 vers la réf. 3235 du FDR révèle que la commande de démarrage a été relâchée, chute qui a été immédiatement suivie du serrage du frein de parc à la réf. 3236 du FDR.

Étant donné que les données FDR ne présentaient pas la diminution rapide caractéristique du débit carburant du réacteur gauche normalement associée à la mise sur *OFF* de la commande de régulation carburant, il a été conclu que la commande de carburant n'a pas été mise sur *OFF* pendant la séquence de démarrage.

L'enquête n'a pas révélé pourquoi le commandant de bord n'avait pas ramené la commande de régulation carburant sur *OFF* en temps opportun; toutefois, il est probable que la série de mesures cruciales qu'il avait à prendre a été interrompue temporairement par la demande de serrage des freins formulée par le personnel de piste. Le carburant a continué à s'écouler dans le réacteur à un point dans la séquence d'arrêt où la rotation continue à vide du réacteur aurait normalement dû être suffisante pour disperser tout le carburant accumulé et pour minimiser tout risque d'incendie. Le volume de carburant accumulé dans le réacteur a augmenté parce que le commandant a continué à faire tourner le réacteur à vide alors que la commande de régulation était sur *ON*. À la suite de cette augmentation du volume de carburant, tout incendie serait devenu plus violent. Une fois la commande de démarrage relâchée, le carburant a continué à s'écouler dans le réacteur alors que le régime du réacteur diminuait.

Un certain temps s'est écoulé entre le premier et le second rapport d'incendie réacteur, et il est probable que le second n'était pas fondé sur des renseignements valables ou exacts; toutefois, du point de vue du commandant de bord, il a semblé que l'incendie réacteur qui lui avait été signalé persistait, et ce, malgré l'utilisation de l'extincteur n° 1. Par mesure de sécurité, le commandant a activé le second extincteur et a ordonné une évacuation d'urgence de l'appareil.

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

LP 099/95 - *FDR/CVR Analysis* (Analyse du FDR et du CVR).

Faits établis

1. Le mauvais démarrage du réacteur a été provoqué par une bougie d'allumage défectueuse.
2. L'incendie dans la tuyère d'échappement du réacteur a été attribué à l'inflammation du carburant qui s'était accumulé dans les chambres de combustion pendant la séquence de démarrage.
3. Il n'y a eu aucune indication directe d'incendie réacteur dans le poste de pilotage parce que l'incendie est resté confiné dans la section combustion du réacteur et parce qu'il était ainsi isolé du circuit de détection incendie.
4. Le commandant de bord n'a pas ramené la commande de régulation carburant sur *OFF* quand il s'est rendu compte de la situation de démarrage humide.
5. Une plus grande quantité de carburant s'est accumulée dans le réacteur pendant le démarrage parce que la commande de régulation est restée sur *ON*.
6. Le commandant de bord a eu raison de faire évacuer l'avion si l'on tient compte des rapports mal à propos et inexacts faisant état d'un incendie non confiné au réacteur gauche qu'il a reçus.
7. Pendant l'évacuation, la glissière de la porte de service droite s'est dégonflée partiellement, mais elle est restée suffisamment ferme pour remplir son rôle.

8. À cause de procédures de pliage incomplètes et de dommages par impact contre son logement, la glissière de la porte de service droite avait subi des perforations qui n'avaient pas été décelées.
9. Une inspection poussée des glissières d'évacuation de la flotte de DC-9 a montré l'absence de toute lacune systémique au niveau du processus de maintenance des glissières d'Air Canada.
10. Le commandant de bord n'a pas utilisé la phraséologie normalisée pendant les séquences de démarrage réacteur, et n'a pas suivi complètement les procédures normalisées en cas de démarrage humide.

Causes et facteurs contributifs

Le mauvais démarrage du réacteur et l'incendie dans la tuyère d'échappement qui a suivi ont été provoqués par une bougie d'allumage défectueuse. Les procédures de démarrage raté suivies de façon incomplète par le commandant de bord se sont traduites par un incendie plus violent. Ont contribué à l'incident les rapports mal à propos et inexacts faisant état d'un incendie non confiné au réacteur gauche.

Mesures de sécurité prises

À la suite de la découverte du mauvais procédé de pliage, Air Canada a examiné à fond ses procédures de pliage des glissières d'évacuation et les a modifiés. De plus, une campagne d'inspection a été immédiatement lancée pour vérifier le bon état de service de toutes les glissières de sécurité de l'ensemble de la flotte de DC-9 de la compagnie. Au cours de cette opération, toutes les glissières ont été ouvertes pour s'assurer qu'elles n'étaient pas perforées, puis elles ont été repliées. Seules deux glissières perforées de façon identique ont été découvertes au cours de cette inspection, ce qui signifie qu'il ne s'agissait pas d'un problème généralisé.

Après avoir identifié la cause la plus probable des dommages subis par la glissière d'évacuation, Air Canada a publié un bulletin interne à l'intention de son personnel de cabine et d'entretien des cabines au sol pour les conscientiser aux risques d'endommagement potentiel des glissières pendant les opérations d'entretien courant au sol. Transports Canada reconnaît que le programme de maintenance des glissières d'évacuation d'Air Canada respecte les exigences du *Manuel de navigabilité*.

Un suivi des bougies d'allumage Auburn effectué par Air Canada a permis de découvrir des cas similaires de criques dans la céramique. Les dossiers de maintenance de cette bougie montrent que la pièce en question n'a pas eu la durée de vie en service escomptée par Air Canada, qui peu de temps après cet incident, a cessé d'en équiper ses réacteurs; depuis, aucun incident similaire n'a été signalé. Transports Canada reconnaît que le programme de maintenance des systèmes d'allumage d'Air Canada respecte les exigences du *Manuel de navigabilité*.

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée le 5 mars 1997 par le Bureau qui est composé du Président Benoît Bouchard et des membres Maurice Harquail, Charles Simpson et W.A. Tadros.