

SOMMAIRE



1922 Blériot – Spad 46 au dessus d'Istanbul

L'appareil était équipé d'un moteur Lorraine-Dietrich de 370 ch et pouvait transporter à une vitesse de 90 kt 4 passagers installés dans des fauteuils en osier. Un 5ème passager pouvait aussi prendre place à l'extérieur, à la droite du pilote.

Cet avion fut mis en service en 1922 sur l'Europe centrale par la "Compagnie Franco-Roumaine" qui devint en 1925 la CIDNA (Compagnie Internationale de Navigation Aérienne). La CIDNA rejoignit Air France en 1933.

Gouache de Paul Lengellé, 1992
Collection Musée Air France.

Le Musée Air France édite trois séries de six cartes postales de correspondances "Images d'Air France", réalisées d'après des gouaches originales de Paul Lengellé.

Pour de plus amples renseignements, ces séries de cartes postales sont à votre disposition au :

MUSÉE AIR FRANCE
Aérogare des Invalides
2, rue Robert Esnault-Pelterie
75007 Paris
Téléphone : 43 17 21 78

ÉDITORIAL

Par Roger DOGUET

Chef du Service Retour d'Expérience p 1

PRÉVENTION

Analyse des Vols : Étude et suivi d'un cas p 2

ANATOMIE D'UN ACCIDENT

Arrêt-décollage à la Guardia en MD80 - 1994 p 6

DOMAINES DE RISQUE

Approches non stabilisées : Décider p 9

Arrêt-décollage grande vitesse p 13

Marge de franchissement d'obstacles : p 16

INCIDENTS, ACCIDENTS

Air France - Incidents classés p 17

Autres compagnies p 23

DU CÔTÉ DES PNC

Communication PNT/PNC p 26

Évacuation incontrôlée suite à un feu tuyère p 26

RETOUR D'EXPÉRIENCE

Incursion sur piste: "Être ou ne pas être autorisé au décollage?" ... p 27

Flight crew incapacitation p 29

Le Bulletin de Sécurité des vols est un document interne publié pour les Navigants d'Air France. La Direction Générale, certains Services de la Compagnie, ainsi que des organisations travaillant pour la sécurité des vols sont amputaires des Bulletins.

Lorsqu'il s'agit de textes originaux, les articles de cette publication peuvent être reproduits sous réserve d'en mentionner clairement l'origine ("Bulletin de Sécurité des Vols Air France") et d'en informer la compagnie (Service Retour d'Expérience - DT.OB)

Le Service Retour d'Expérience d'Air France (DT.OB) recueille, exploite et diffuse partout où cela est possible et utile, l'essentiel des événements, anomalies, incidents et accidents survenus à l'intérieur comme à l'extérieur de la Compagnie.

Les textes du BSV sont publiés sous la responsabilité de leurs auteurs et ne peuvent en aucun cas se substituer aux documents, consignes et procédures opérationnelles de la compagnie.

Service Retour d'Expérience (DT.OB) - 45, rue de Paris 95747 Roissy CDG Cedex
Tél : 41 56 80 40 - Fax : 41 56 80 49

Directeur de la publication :
Roger Doguet - CDB

Rédacteur en chef :
Bertrand de Courville - CDB

Rédaction :
Philippe Buthiaux,
Robert Estegassy (PNC),
Daniel Merle.

Conception, réalisation :
Braton Publicité

La couverture de cette publication a été imprimée sur un papier blanchi sans chlore, avec dans sa fabrication, des fibres de coton. Ce choix a été décidé dans le souci du respect de l'environnement.

ÉDITORIAL

Au moment où vous receviez notre dernier numéro dans vos casiers, nous apprenions l'accident survenu à un B757 d'American Airlines en approche à Cali. Le B757, réputé pour sa fiabilité et son ergonomie, n'a jamais suscité la moindre controverse. Le constructeur a toujours fait preuve de prudence et de pragmatisme dans l'utilisation de nouvelles technologies.

L'équipage de cette grande Compagnie Nord Américaine effectuait une approche sur un terrain qu'il connaissait bien, après une étape relativement courte. Les premières constatations des enquêteurs confirment qu'il n'y a aucune indication d'un acte de terrorisme ou d'une panne des circuits de l'avion.

Sans préjuger de ce que pourra découvrir l'enquête en cours, j'ai, dès aujourd'hui, le sentiment que nous avons des leçons à tirer de cet accident. Il appartient, en effet, à une famille qui représente un danger majeur pour une grande Compagnie comme la nôtre. Les anomalies détectées par l'Analyse des Vols, vos "Retours Anonymes", vos RDC, nous le démontrent tous les jours. La très grande majorité des incidents que vous vivez se produisent sur un avion qui fonctionne correctement. Une check-list lue trop rapidement, sans "cross check" efficace, une clairance mal comprise ou mal interprétée, un ordre exécuté un peu rapidement, une procédure "improvisée"... Fort heureusement, nous sommes confrontés aux procédures normales plus souvent qu'aux procédures anormales. C'est pourtant au cours de ce travail normal que nous tombons dans les multiples pièges qui nous sont tendus : manque

de préparation, distraction, sur-confiance, manque de vigilance, pression du temps ou du contrôle ? A chacun d'entre nous de trouver sa réponse, mais à l'évidence l'enjeu vaut un minimum de réflexion.

Chaque étape doit être préparée et exécutée avec la même rigueur, le même professionnalisme si nous voulons assurer la Sécurité de nos vols et la faire progresser.

Vous trouverez dans ce numéro, avec nos rubriques habituelles, la deuxième partie de notre article sur les approches précipitées. Il n'est jamais facile de remettre les gaz. Parmi les "bonnes" raisons que chacun se trouve pour continuer (ou pire, pour précipiter l'approche), il en est une qui va prendre une nouvelle dimension : la ponctualité, les correspondances... le HUB. Il ne fait aucun doute que la réussite de ce HUB est un but prioritaire

pour chacun d'entre nous, mais ce n'est pas en transformant chaque étape en une course de Formule 1 que nous y parviendrons. La rigueur de la gestion du vol, une bonne information aux divers acteurs, sont sûrement de meilleurs moyens de répondre aux attentes de nos passagers, sans pour autant leur faire courir des risques inutiles.

Continuez à nous envoyer vos réactions. Qu'elles soient favorables ou critiques, elles nous confortent, elles nous aiguillonnent.

Roger DOGUET - CDB A340
Chef du Service Retour d'Expérience
Assurance Qualité Exploitation



PRÉVENTION

ANALYSE DES VOLS ÉTUDE ET SUIVI D'UN CAS

Par J.L. VEIGNEAU
CDB B767
OSV CDR Amériques

Au début de l'année 92 un B767 décolle de San Francisco à la masse de 134 T. Pendant la montée initiale la vitesse indiquée diminue vers V2 tandis que l'assiette augmente régulièrement pour atteindre 24° à 2600 ft.

A cet instant le pilote aux commandes réagit en diminuant vigoureusement l'assiette. La régression de vitesse se poursuit néanmoins jusqu'à V2-25 kt.



B767 au décollage à Seattle.

Cet événement survenu en 1992 fait partie des régressions de vitesse au décollage régulièrement détectées par l'analyse des vols depuis la mise en ligne du B767. La régression jusqu'à V2 -25 kt évoquée ci-dessus a été l'incident le plus sérieux (Fig. 1).

Des notes division et des flashes Analyse des Vols avaient

attiré l'attention des équipages sur ces événements répétitifs. Une consigne limitant l'assiette à 20°, quelles que soient les informations données par le directeur de vol, avait été introduite dans le manuel TU.

Près de trois ans plus tard, début 1995, un B767 décolle de la

piste 28R à San Francisco. La rotation débute à 173 kt. La prise d'assiette est effectuée à 1,8°/sec en moyenne jusqu'à 19°, assiette maintenue environ 14 secondes pendant lesquelles la vitesse régresse et atteint V2-8 kt. Une action à piquer sur la profondeur permet de ramener l'assiette vers 10° en 8 secondes. La vitesse continue encore à régresser jusqu'à V2-13 kt puis augmente vers V2 (Fig. 2). La poussée est restée constante pendant toute la régression de vitesse.⁽¹⁾

Il fallait repartir de zéro, identifier plus clairement l'origine du problème, trouver puis mettre en oeuvre une solution.

Malgré une diminution de leur fréquence, les anomalies de régression de vitesse n'avaient donc pas disparu.

Il fallait repartir de zéro, identifier plus clairement l'origine du problème, trouver puis mettre en oeuvre une solution pour résoudre cette famille d'incidents.

UNE EXPLOITATION DIFFÉRENTE DE L'ANALYSE DES VOLS.

En réponse aux questions posées par le service Analyse des Vols, le Commandant du vol ayant observé la régression de vitesse à V2-13 kt a apporté des informations et des suggestions qui ont été présentées à la Commission d'Analyse des Vols :

"... CDB aux commandes, la procédure antibruit particulière est insérée au

(1) Cet événement est le cas 2210 évoqué dans le Bulletin d'Analyse des Vols de février 96.

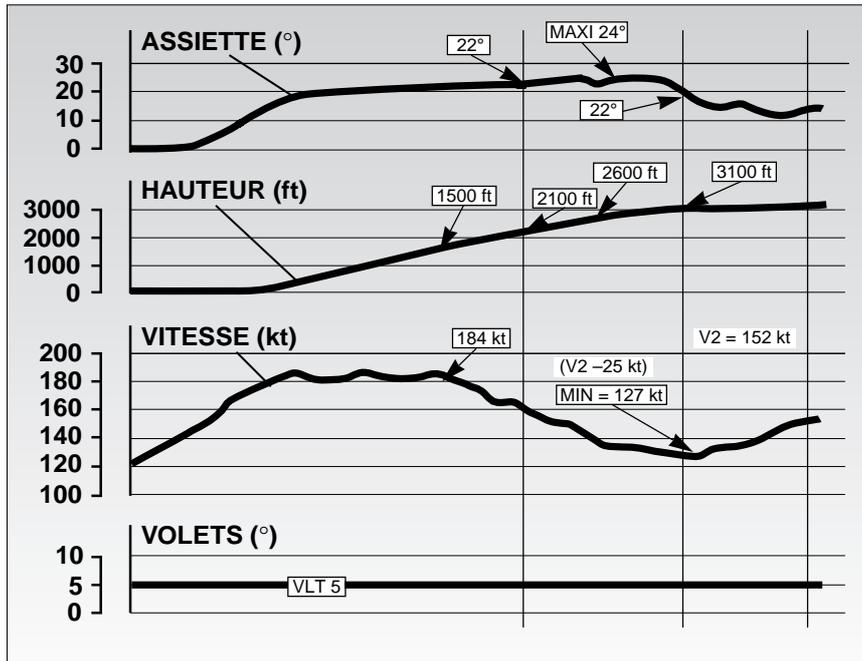


Figure 1 : début 1992. En montée initiale la vitesse indiquée diminue rapidement, l'assiette continue à augmenter jusqu'à 24°. La vitesse minimum atteint V2 - 25 kt.

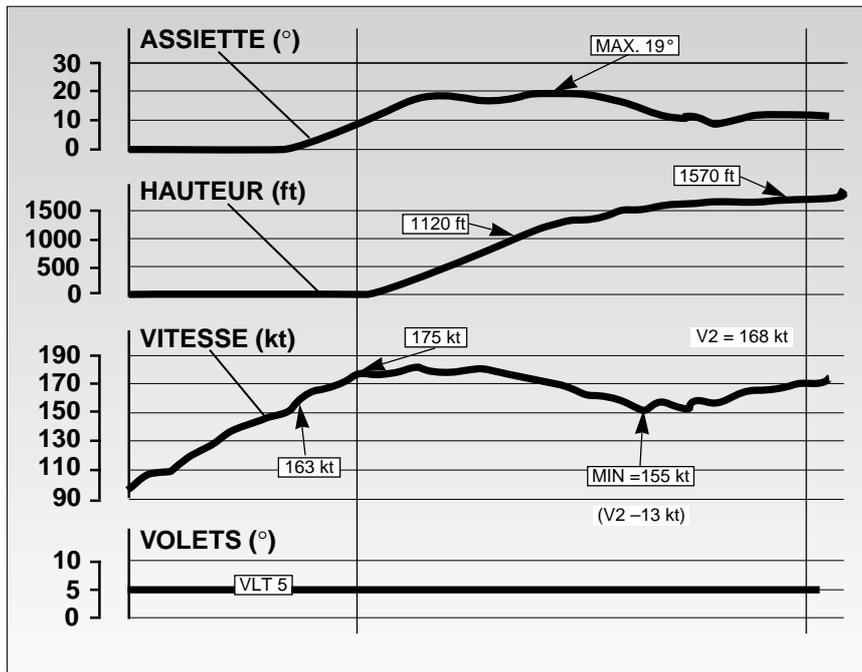


Figure 2 : début 1995. L'assiette ne dépasse pas 19°. La vitesse régresse jusqu'à V2 - 13 kt.

MCDU. Le décollage est effectué selon la procédure décrite au manuel TU, à savoir prise d'assiette vers 15° puis suivi des barres de tendance du DV. A 15° d'assiette, le DV me demande une assiette de plus de 20°. Je la limite à 19°. Le badin (lu au "Speed Tape") me semble stable, une légère régression étant difficilement détectable en raison

de l'absence d'un index pendant cette phase (la montée initiale étant d'ailleurs la seule phase de vol où la vitesse cible n'est pas matérialisée par un index). Vers 1000 ft, je constate une régression importante de CAS que je corrige aussitôt en prenant A = 10° (régression que j'attribue à un gradient) ...

L'assiette que j'ai tenue a toujours été inférieure à celle commandée par le DV. Le fonctionnement du DV n'a pas été fiable sur ce vol.

Je suggère que la Commission étudie les propositions suivantes :

- mention des assiettes 2 GTR sur le carton décollage (tableau des assiettes inséré dans la doc. réduite).
- rappel dans le briefing.
- modification du chapitre des procédures de vol du manuel TU.
- information au constructeur des mauvais fonctionnements du DV en mode T/O et demande de matérialisation de la vitesse cible sur le "Speed Tape."

Avec le service Analyse des Vols nous avons effectué un dépouillement systématique des décollages B767. Quarante-vingt étapes réalisées entre le 28 février et le 8 mars 95 ont été examinées.

L'analyse détaillée de ces profils a révélé l'origine du problème.

Sur les 80 décollages, 36 présentaient une régression de vitesse supérieure à 10 kt et pour 8 d'entre eux la vitesse minimum atteinte

Les régressions se produisaient en fait avec des assiettes de 17 à 19°, très probablement commandées par le DV.

était proche de V2 (minimum V2 - 1 kt). La vitesse normale de montée devant être comprise entre V2 + 15 kt et V2 + 25 kt, c'est donc un déficit de près de 20 kt que nous avons pu mettre en évidence dans 10% des décollages sans dépassement des 20° d'assiette. Les régressions se produisaient en fait avec des assiettes de 17 à 19°, très probablement commandées par le DV.

LES CAS SIGNIFICATIFS SONT AFFICHÉS

Afin de convaincre les équipages et alimenter la réflexion au sein de la division, les 8 cas les plus

significatifs furent affichés dans le bureau de l'OSV. Quelques uns jugèrent cet affichage un peu agressif mais il a malgré tout permis au plus grand nombre de prendre la mesure du problème.

Cette présentation mettait en évidence la très grande fréquence des anomalies qui n'avait pas été révélée

L'ANALYSE DES VOLS EST UNE DES PRINCIPALES SOURCES DU RETOUR D'EXPÉRIENCE.

Connaître les difficultés et les problèmes que les équipages rencontrent dans l'exploitation est indispensable pour la prévention.

L'efficacité de cette prévention est directement liée à la précision des informations recueillies sur le "vécu" des événements par les équipages.

C'est pourquoi le service Analyse des Vols écrit aux PNT : c'est la "Communication anonyme".

Cette appellation a été choisie pour signifier qu'il n'y a aucune liaison entre l'Analyse des Vols et la hiérarchie ou le dossier professionnel. Les noms des PNT ne sont ni prononcés ni écrits à propos des événements analysés.

"Sortir" en analyse des vols ou recevoir une "Communication anonyme" n'est pas une mise au pilori ni quelque chose dont on puisse avoir honte. L'événement particulier vécu par un équipage peut permettre de réaliser un acte de prévention original au bénéfice du plus grand nombre, et améliorer ainsi nos procédures, nos manuels, notre documentation ou nos programmes d'instruction.

Alain LEGENDRE - CDB B747
Chef du Service Analyse des Vols
DT.NY

par les notations recueillies par le Niveau Professionnel. Aucune feuille de contrôle ne mentionnait en effet un quelconque problème de tenue de vitesse au décollage.

Tout indiquait que dans cette phase de vol, le badin était sorti du circuit visuel d'un grand nombre de pilotes B767 au profit des "tendances" sur lesquelles nous commençons à avoir de sérieux doutes.

Pendant le mois de mars 1995, le sujet a été abondamment débattu et de nombreux pilotes nous ont fait part de leurs observations en vol. Le fonctionnement du DV semblait au coeur du problème, ses corrections d'assiette à cabrer étaient souvent trop importantes et en retard sur la tendance du badin.

Nous avons alors fait part à Boeing de nos incidents et de nos doutes sur la validité des indications du DV. La réponse nous est parvenue en mai 1995 :

" Upon reaching the vicinity of 15°, where the flight director pitch bar is "parked" during rotation, the flight director will be ready to provide guidance for the remainder of climb. The pilot should note airspeed prior to transitioning to the pitch bar and, if airspeed is not in the range of V2 +15 to V2 + 25 kt, anticipate the initial pitch guidance to make the correction in pitch attitude to bring the airspeed into that range. This "anticipation" will reduce or eliminate the overshoot that sometimes occurs during transition to the flight director pitch bar."
Autrement dit : Ne suivre les barres de tendance qu'après avoir vérifié leur validité.

LES CONSIGNES...

Sans attendre la réponse du constructeur, une première information avait été diffusée à tous les pilotes B767 en avril 1995. Elle faisait le bilan de ce que l'Analyse des Vols avait révélé et donnait de nouvelles consignes ainsi que quelques recommandations :

- Mémoriser au moment du briefing l'assiette et la vitesse à tenir.

- Arrêter la rotation à 15°, puis en fonction du badin et de sa tendance, ajuster l'assiette pour tenir V2 + 20 plus ou moins 5 kt.

- **Ne pas tenir compte des informations du directeur de vol entre 0 et 1500 ft.**

Les équipages furent également informés qu'un nouveau dépouillement systématique serait fait en juin pour vérifier l'efficacité de la consigne.

Pendant les deux mois qui ont suivi, le sujet a continué d'être débattu. Instructeurs et contrôleurs relayaient l'information.

Les consignes étaient affichées dans le bureau de l'OSV et un RCT les rappelait avant chaque vol. Tout donnait l'impression que le message passait.

Nous n'avons pas modifié nos consignes, lorsque la réponse du constructeur nous est parvenue fin mai.

La coupure du DV pendant cette phase de vol, un moment envisagée, ne fut pas retenue, car elle présentait plus d'inconvénients que d'avantages particulièrement en cas de restriction basse altitude après décollage.

CONSIGNES CONTROLÉES PUIS VALIDÉES.

Fin juin 95, un nouveau dépouillement de 100 vols fut réalisé. Les progrès constatés étaient très encourageants. Partant de 10 %

Sur les 1500 dernières étapes, l'Analyse des Vols n'a révélé que deux cas de vitesse inférieure à V2 + 10 kt.

de régressions de vitesse préoccupantes en mars, nous n'en avons plus qu'une seule sur cet échantillonnage, soit 1 % (vitesse atteinte $V2 + 3$ kt avec une assiette maintenue à 17°). Une nouvelle information fut faite aux équipages.

En juillet, les consignes furent incluses dans le manuel TU et à notre demande, une surveillance particulière des vitesses en montée initiale était mise en place par l'Analyse des Vols afin de pouvoir réagir dès les premières dérives. Les résultats des six derniers mois sont très satisfaisants. On imagine même la disparition de cette famille d'événements.

Sur les 1500 dernières étapes, l'Analyse des Vols n'a révélé que deux cas de vitesse inférieure à $V2 + 10$ kt.

Mais ce point en effet reste fragile. Ne pas suivre les indications du DV dans cette phase de vol n'est pas un réflexe naturel. De façon générale, les améliorations obtenues à la suite d'une action de prévention ne sont jamais définitives, particulièrement lorsqu'elles visent à améliorer la performance humaine (fig. 1).

La Commission d'Analyse des Vols a approuvé la façon dont ce problème avait été traité en

boucle courte. Nous en prenons acte sans oublier que ce travail a été celui de toute une équipe dont l'acteur principal fut certainement le Commandant du vol analysé au début 1995. Après cette anomalie, il a pris contact avec l'Officier de Sécurité des Vols du CDR Amériques pour lui proposer sa coopération. Ces échanges ont permis d'orienter les recherches et de bien identifier le problème.

Son analyse et sa coopération ont été les éléments décisifs de la réussite de cette action. □

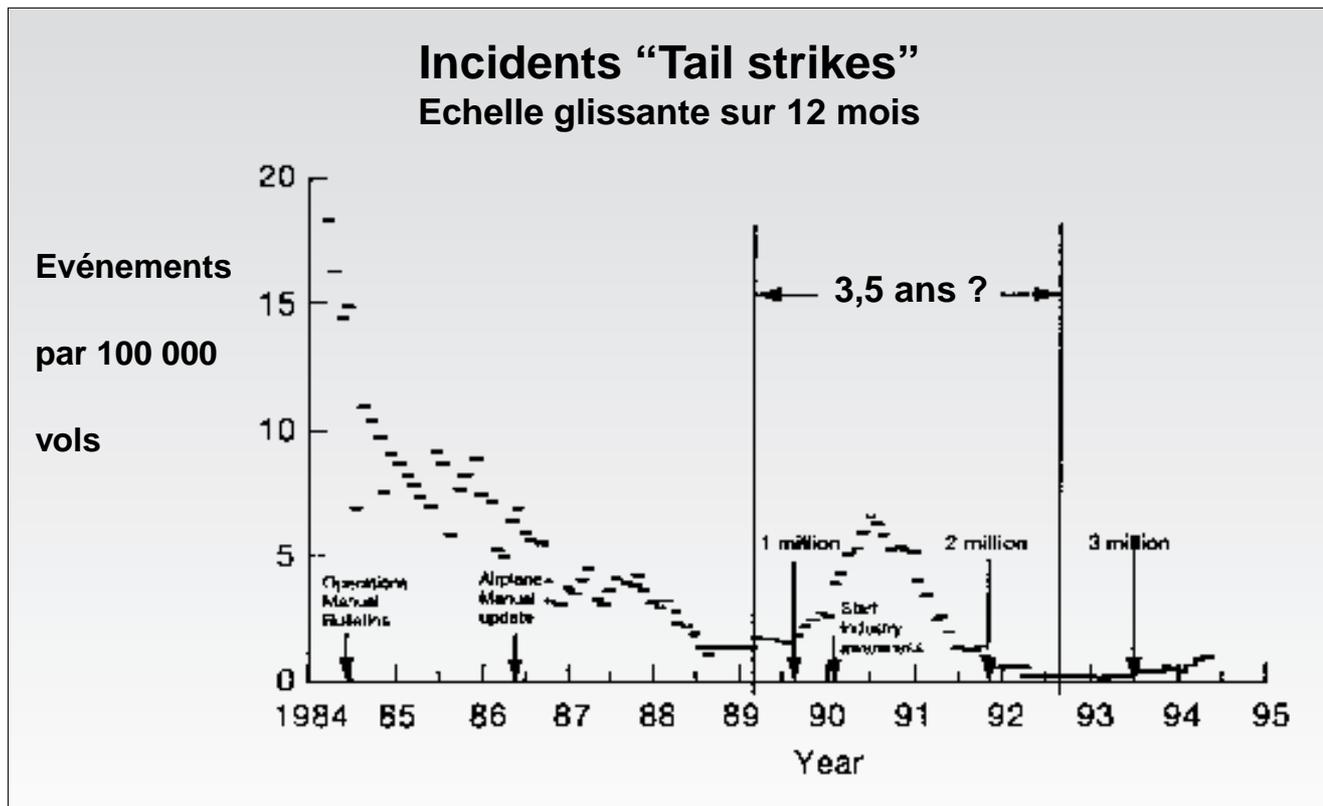


Figure 1 :
Ce schéma, déjà présenté dans le BSV n° 33, illustre très bien les difficultés de prévention évoquées dans cet article. Les améliorations obtenues à la suite d'une action de prévention ne sont jamais définitives, particulièrement lorsqu'elles visent à améliorer la performance des équipages.

ANATOMIE D'UN ACCIDENT

ARRÊT-DÉCOLLAGE A LA GUARDIA EN MD80 – 1994

L'équipage d'un MD80 décolle ce soir-là de l'aéroport de La Guardia avec 110 passagers à bord quand des anomalies d'indications de vitesse amènent le Commandant à décider l'arrêt du décollage. Malgré le freinage et l'usage des reverses, l'avion poursuit sa course au-delà du bout de piste et s'arrête le fuselage posé sur un remblai et le nez planté dans la vase du rivage.



Vue d'ensemble du MD80 au-delà du bout de piste.

Le vol arrive à la Guardia à 16h39 locale. Un transit d'environ 44 minutes est prévu. L'OPL effectue le tour de l'avion et constate que l'avion a besoin d'un dégivrage. La météo rapportée au moment de l'incident est la suivante : plafond indéterminé, ciel invisible, visibilité horizontale 1/2 mile avec neige et brouillard modéré. Le vent est du 050 pour 23 kt. La RVR sur la piste 04 est 6 000 ft et la visibilité donnée par la tour est 3/4 de mile avec du "chasse-neige" ("drifting snow").

Peu de temps avant le départ du bloc, l'OPL inspecte les ailes depuis la cabine avec une lampe torche et informe le Commandant que les ailes lui paraissent "OK ...". Les taxiways sont couverts de slush. Le conducteur du camion de dégivrage se souviendra que la neige ne paraissait pas adhérer aux surfaces de l'avion.

Le CVR (Cockpit Voice Recorder) (voir page 8) commence à 17h30:05, l'équipage effectue à cet instant la C/L "After Start" et, commence le roulage sur un seul réacteur

A 17h56:52, l'OPL démarre le réacteur droit et lit les items de la check-list "After Start".

A 17h57:02, le contrôleur de la tour autorise l'alignement "... taxi into position and hold'on take off (runway) 13".

Vers 60 kt
les indications de vitesse
semblent s'arrêter.

Avant la mise en poussée, le Commandant effectue un briefing arrêt-décollage.

L'OPL, pilote au commande, lâche les freins à 17h58:48, avance les manettes de poussée jusqu'à lire un EPR de 1,2 et annonce "auto-throttle ON". Le Commandant vérifie les indications de N1 et constate que la poussée de décollage est bien affichée.

Le Commandant rapportera que les N1 étaient de 90 % et les EPR de 1,93.

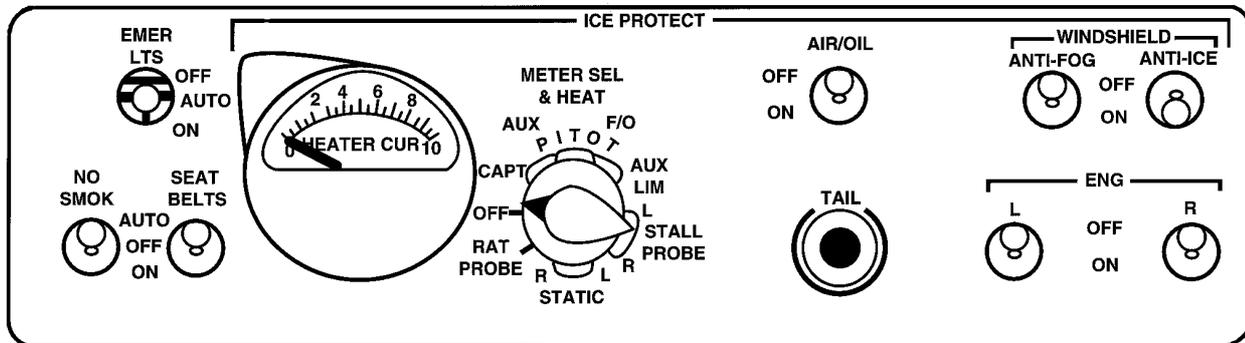
Vers 60 kt les indications de vitesse semblent s'arrêter. Le Commandant constate que la vitesse augmente une fois de 60 kt à 80 kt puis revient vers 60 kt. Il jette un coup d'oeil vers l'indicateur de l'OPL et remarque qu'il indique aussi 60 kt. (Il ne se rappellera pas avoir vérifié l'indicateur de secours).

A 17h59:23,
le Commandant annonce
"Abort"

A 17h59:23, le Commandant annonce "Abort" et applique le freinage et la poussée reverse maximum. Les freins lui paraissent inefficaces. L'avion continue à glisser sur la piste. A environ 30 kt, le Commandant de bord essaye alors de faire virer l'avion à l'extrémité de la piste mais n'y parvient pas.

Les premiers bruits d'impacts sont enregistrés sur le CVR à 17h59:46.

Boîtier de commande des réchauffages pitot.



Source : U.S. National transportation Safety Board

En position OFF le sélecteur de réchauffage pitot apparaît ici (comme dans la réalité) légèrement décalé vers sa position normale (CAPT) au décollage.

*Go to the rear of the airplane ...
after you exit the aircraft.*

Après l'immobilisation de l'avion le Commandant appelle la check-list arrêt-décollage et la check-list évacuation passagers. Il fait une annonce aux passagers : "... we see no fire be careful ... go to the rear of the airplane ... after you exit the aircraft."

Le rapport de l'enquête accident précise ensuite : "Quelques passagers et PNC ont dit qu'ils avaient entendu une annonce au Public Address demandant l'évacuation. D'autres passagers ont dit que le message d'évacuation avait été brouillé, et quelques-uns ont pensé avoir entendu qu'il n'y avait pas de feu et qu'ils devaient évacuer par l'arrière de l'avion. Le toboggan de queue fut percuté mais non utilisé parce que la rampe ne touchait pas le sol en raison de la position inusuelle de l'avion".

RÉCHAUFFAGE DES PITOTS.

L'enquête a permis de déterminer que les pitots n'étaient pas réchauffés : "L'absence de réchauffage pitot a été un facteur déterminant dans cet accident car la décision du Commandant d'arrêter le décollage fut déclenchée par son observation

d'une indication de vitesse anormale et sa conclusion que l'avion n'accélérait pas normalement."

L'accélération longitudinale enregistrée s'est révélée tout à fait normale pour ce décollage. Avec 10 kt de composante de face, la vitesse indiquée aurait été 143 kt ($V_1 + 5$ kt) au moment de l'arrêt décollage.

Le rapport précise :

"Les conditions météo (températures négatives et précipitations) étaient connues. Elles étaient susceptibles de conduire à un givrage des surfaces de l'avion, des pitots et du revêtement de la piste."

Le rapport indique :

"Parce que les deux indicateurs de vitesse du Commandant et de l'OPL montraient des valeurs identiques et parce que les deux systèmes sont indépendants (circuits différents), il est évident que les orifices des deux tubes étaient au moins partiellement obstrués avant l'accélération sur la piste ce qui est cohérent avec l'hypothèse d'une accumulation de glace sur les pitots."

Le NTSB (National Transport Safety Board), pense qu'il y a toutes les raisons de croire que le système de réchauffage pitot n'était pas alimenté pendant le décollage parce que le

sélecteur Meter Sel & Heat était (par erreur) en position OFF.

L'examen, après l'accident, du système de dégivrage a permis d'établir que tous ses composants fonctionnaient correctement. Le rapport indique aussi que le système de réchauffage pitot était également en état.

Le NTSB pense que l'équipage n'a pas réalisé correctement la check-list avant mise en route,

Le NTSB pense que l'équipage n'a pas réalisé correctement la check-list avant mise en route, et par la suite, n'a pas détecté sur le panneau d'alarme l'allumage d'un voyant indiquant que le réchauffage pitot était sur OFF. En dehors du voyant, une autre possibilité de détecter la mauvaise position du sélecteur de réchauffage pitot était le rappel des voyants du panneau d'alarme juste avant le décollage.

Dans le cas présent, l'OPL a appelé les items de la check-list de sa propre initiative sans demande du Commandant et sans utiliser le mode habituel "questions-réponses". L'équipage est apparu pressé, et il n'existe aucune indication que l'OPL ait effectivement observé le panneau d'alarme.

LA MÉTÉO N'A PAS ÉTÉ UN FACTEUR DE L'ACCIDENT.

Bien qu'il y ait eu, au moment de l'accident des températures négatives, une chute de neige et des conditions de freinage dégradées, le rapport a conclu que la météo n'a pas été "facteur causal" dans cet accident et que l'état de la piste permettait le décollage.

Le NTSB a également conclu que la cause probable de l'accident a été une défaillance de l'équipage dans l'application des procédures et des check-lists. L'omission de mise en marche du système de réchauffage pitot a entraîné une obstruction des tubes par givrage et/ou accumulation de neige. Les anomalies d'indications de vitesse qui ont suivi ont ensuite elles-mêmes provoqué la décision d'arrêt-décollage à une vitesse réelle supérieure de cinq noeuds à V1."

En complément, le rapport mentionne que la doctrine compagnie

- concernant l'usage des check-lists, ne spécifie pas clairement qui, de l'OPL ou du CDB, est responsable du déclenchement de la check-list ou de l'accomplissement de chaque item,
- concernant les annonces de toute déviation observée par rapport aux procédures, ne définit pas les responsabilités,
- concernant l'usage des check-lists, ne fournit pas les règles permettant de gérer l'interruption d'une check-list,
- concernant le roulage et les phases avant décollage, ne précise pas que chaque item concernant la configuration avion telle que les volets doit être confirmée et annoncée par les deux membres d'équipage.

Une étude du NTSB réalisée en 1994 a établi que 6 des 8 accidents survenus au décollage comprennent une mauvaise réalisation des check-lists par l'équipage pendant la phase de roulage. □

Deviations from Checklist Procedures Found on Cockpit Voice Recorder

The NTSB said that it found the following deviations from stated Company checklist procedures when it reviewed the CVR:

- "The CVR begins at 1730:05, with the flight crew going through the 'After Start' checklist. Neither pilot called the 'After Start' checklist complete;
- "The Company expanded checklist procedure for 'Delayed Engine Start' stated, 'If the use of engine anti-ice is required for take-off, the delayed engine start procedure is not recommended'. Engine anti-ice was used for take-off. At 1730:38, the first officer stated the checklist item, 'Engine anti-ice'. The captain replied 'Ah it's on ah let's see ... shall I turn this on now or wait'il after we start. [Wait'II] we start then we'il turn that on'. At 1754:53, while taxiing, the captain said, 'Start up engine number two';
- "At 1754:53, the first officer started the remaining (right) engine, without calling out the 'Delayed Engine Start' Checklist. This checklist was not called out at any time by either pilot;
- "Company's [single-engine] taxi procedure stated, 'The use of two engines for taxi is also required when the ramps and taxiways are slippery and/or when anti-icing is required for take-off'. The right or Nr. 2 engine was started about 24 minutes after the first officer of [Flight] 795 called for taxi;
- "The captain did not call for the 'Taxi' checklist. The first officer began to call out the items on this checklist about (one) minute before being told by LGA Tower, '... [Runway] 13 taxi into position and hold'. The first officer called out the flap/slat position at 1756:31;

- "At 1756:52, the first officer began to call out the challenges and the responses to items listed on the 'After Engine [Delayed] Engine Started' checklist. He did not use [Company published] terminology to respond to 'Engine Anti-Ice' and 'Packs.' He did not call out or respond to 'Hyd[raulic] (Check Rt Pump)'. He did not call the checklist complete;

- "As the flight was cleared into position on the takeoff runway at 1757:16, the first officer continued to call out items on the 'Taxi' checklist. He did not call out or respond to the items: 'Air Cond[ition] Auto Shut-off', or 'Fuel Heat';

- "During the 'Taxi' checklist, the first officer called out that the 'utilities are on'. This item was not on any Company MD80 normal checklist;

- "At 1758:06, the first officer called the 'Taxi' checklist 'complete'. The captain then asked the first officer, 'you got the flaps out now don't ya'. Flaps appeared as the sixth item on the 'Taxi' checklist, and were called out by the first officer at 1756:31. These items were stated in a continuous listing by the first officer;

- "At 1758:11, the first officer began the 'Before take-off' checklist. There was no request to do so stated from the captain. The first officer called out all of the items on the checklist and was finished at 1758:18. He did not call the checklist 'Complete';

- "The sound of a crash occurred at 1759:46. At 1800:00 the first officer asked the captain what he wanted him to do. The captain stated a series of tasks for the first officer, including calling the company, getting out of the cockpit, shutting the engines down, shutting the electrical system down, and getting the speed brake. Most of these tasks appear on the 'Emergency Evacuation' checklist. The captain did not call for this checklist. At 1800:34, the captain called for the 'Abort' checklist."

DOMAINES DE RISQUE

APPROCHES NON STABILISÉES

DÉCIDER... (suite de l'article paru dans le BSV n° 33)

Par B. de Courville

CDB A320

DT.OB Service Retour d'Expérience

La décision de remise de gaz en cas de non-stabilisation est, et restera toujours une décision difficile. Le meilleur moyen de l'éviter est précisément ... d'être stabilisé !

Mais, tôt ou tard, le jour arrive où la stabilisation n'étant pas acquise il faut décider.

1 - DÉCISIONS ET BIAIS DE DÉCISIONS

Buenos Aires, 1973

A l'issue d'une approche ILS pour la piste 10 avec un plafond bas, l'équipage du B707 constate que la composante de vent arrière est trop importante et le Commandant de bord remet les gaz pour se représenter en finale sur le QFU 28. Après une ouverture à droite, il effectue un circuit main gauche à 500 ft. Au cours du dernier virage, l'axe est

L'impact est très violent.
L'avion fait une succession
de 6 rebonds.

dépassé. L'inclinaison augmente jusqu'à 40° puis l'axe est rejoint au niveau du seuil qui est survolé à environ 200 ft avec une inclinaison de 25°. Pendant la fin de l'alignement et la sortie des volets vers 50°, le vario a atteint une valeur comprise entre 1300 et 1900 ft/mn.



L'état du B707 après son atterrissage, montre clairement l'impact très violent sur la terre meuble après une succession de 6 rebonds.

L'impact est très violent. L'avion fait une succession de 6 rebonds. Au cours de l'un des derniers impacts, le réacteur 4 heurte la terre meuble. L'aile droite se brise entre les réacteurs 3 et 4.

Les passagers et membres d'équipage sortent indemnes.

Washington, 1993

Juste avant minuit, au début de l'approche de l'A320, le ciel est couvert sur le terrain de Washington National. La visibilité horizontale est de 2 milles, avec des averses, de la bruine et du brouillard.

Pendant le briefing, une approche CAT II pour la piste 36 est décidée "par sécurité". Le vent au sol est calme et le vent à 2000 ft est de secteur sud pour 30 kt. Une fois autorisé en approche l'OPL sélectionne le mode Loc. Le Loc est intercepté à 2000 ft et 153 kt, à 9 Nm du terrain, environ 1,5 point au-dessous du glide avec le PA 1 engagé. Pendant la capture du Localiser l'OPL est occupé avec les check-lists, les changements de configuration et les

Le glide est capturé à 350 ft, réacteur réduits, 10 kt au-dessus de la vitesse d'approche.

communications. Il n'arme pas le mode Approche. Le Commandant pour sa part ne demande pas non plus ce mode. L'avion se retrouve environ 2 points trop haut, Glide non capturé, au moment où le deuxième PA est engagé.

L'équipage passe en mode V/S à 1200 ft/mn, puis, constatant que cette V/S est insuffisante pour intercepter à temps le Glide, sélectionne

1500 ft/mn. Le glide est capturé à 350 ft, réacteurs réduits, 10 kt au-dessus de la vitesse d'approche.

L'arrondi dure 15 secondes pendant lesquelles la vitesse régresse de 135 kt à 108 kt et l'assiette augmente jusqu'à 13°,5. Le toucher des roues a lieu à une distance importante du seuil avec un impact de la partie arrière du fuselage. En raison de la distance parcourue pendant l'arrondi, le Commandant décide une remise de gaz. L'atterrissage suivant est réalisé sans autre problème...

Des inconvénients certains, un risque possible

Une vingtaine d'années séparent l'accident de ce B707 de l'incident de l'A320 en atterrissage automatique.

Il s'agit dans les deux cas d'équipages confrontés à une situation qui aurait clairement exigé une décision de remise de gaz. Dans les deux cas cette décision n'a pas été prise.

Depuis vingt ans les avions et leurs équipements ont évolué, les règles de stabilisation sont devenues plus précises mais les comportements et les erreurs observés de temps à autre restent les mêmes. Le défi à relever est aujourd'hui celui de la maîtrise de ce type d'erreur au sein d'une compagnie. Il ne s'agit plus de technique mais de facteurs humains. Toute décision est un choix. Dans les situations évoquées ci-dessus, c'est choisir entre la remise de gaz ou la poursuite d'une approche (avec l'espoir d'une stabilisation acquise avant le toucher des roues ...).

Dans ces instants où les choses vont vite, nous sommes bien

conscients que la remise de gaz présente des **inconvénients certains** (arrivée retardée, passagers inquiets, correspondances ratées, sentiment d'échec, etc.).

La poursuite de l'approche, quant à elle, présente un **risque possible**, perçu comme peu probable (celui de réduire ses marges de sécurité et d'avoir un accident).

Des études sur les prises de décision dans des situations semblables montrent que la majorité des gens tend à éviter l' "inconvénient certain" (pourtant sans risque) pour choisir le "risque possible" ⁽¹⁾.

Toutes les grandes compagnies ont mis en place des règles de stabilisation devant être impérativement respectées. Ces règles sont souvent

(1) Selon Tversky et Kahneman, Human Factors in Aviation. Earl L.Wiener, David C. Nagel



A320 en finale : décider...

perçues comme une limite à notre liberté de décision et une remise en question de notre qualité de jugement. Elles constituent en fait une aide indispensable car nous sommes tous, sans exception, vulnérables au biais de décision évoqué précédemment.

2 - RETOUR D' EXPÉRIENCE NTSB

En février 1984 l'équipage d'un DC10 d'une compagnie européenne se présente en finale pour la piste 4R à JFK. L'OPL est aux commandes, le PA est engagé, Loc et Glide capturés avec automanette en mode Speed. Le braquage des volets pour l'atterrissage est 35° ce qui donne une vitesse à tenir de 154 kt.

Tout paraît bien stabilisé pour l'équipage jusqu'à 300 ft. A cet instant le Commandant de bord remarque que la vitesse est trop élevée et il l'annonce à l'OPL ("*speed high !*").

Quelques secondes après cette annonce il envisage une remise de gaz, puis y renonce. Après le début de l'arrondi, l'avion paraît "flotter" anormalement. La sonde annonce "*Twenty !*" à trois reprises ce qui amène le Commandant à demander à l'OPL de poser l'avion ("*Put it down !*").

Le train principal touche la piste 1 433 mètres après le seuil. Il ne reste alors plus que 1000 mètres pour arrêter l'avion sur la piste mouillée. Malgré un freinage maximum et l'application des reverses, l'avion sort de piste.

Il n'y eut que des blessés légers lors de l'évacuation.

Le Commandant de bord déclarera plus tard que sa décision de ne pas remettre les gaz avait été influencée par sa confiance dans les capacités de son copilote, par le risque de dégradation des conditions météo déjà aux limites de conditions Cat II et par les retards inévitables qu'entraînerait une seconde approche.

Analyse des vols : une étude portant sur 33 approches non stabilisées

Le témoignage du Commandant de bord de ce DC10 mérite d'être comparé aux témoignages extraits d'une étude faite par le Service Analyse des Vols et le Service Retour d'Expérience (DT.OB) sur la base de 33 approches non-stabilisées détectées entre Janvier 92 et Mai 94.

Ces réponses, surprenantes parfois, reflètent d'abord les réalités de la ligne. Mais ces réponses montrent aussi de réelles déviations à notre doctrine. Beaucoup de ces approches se sont terminées en "tout réduit" jusqu'au toucher des roues. Certaines ont

BIAIS DE DÉCISION :

"La décision est une activité courante. Elle s'exerce chaque fois qu'il y a choix entre plusieurs solutions permettant d'atteindre le même but. Le choix dépend de critères objectifs (sécurité ou efficacité) et de critères subjectifs (préférences). Selon les situations, les enjeux, les risques associés et la personnalité du décideur, les critères objectifs peuvent être totalement ou partiellement laissés pour compte au profit des critères de préférences. Les prises de décisions dans un contexte professionnel bien que réglé par la formation et l'entraînement, ne sont pas exemptes de ces défauts. On parle de biais pour souligner ces caractéristiques distinguant clairement les performances décisionnelles de l'Homme, par essence affectif, impulsif, subjectif, et plus encore limité dans ses capacités de calcul, de celle d'une machine froide et méthodique. (...) Mais cette comparaison entre décision humaine et décision machine est loin d'être toujours au détriment de l'homme".

R. Amalberti.
IMASSA

entraîné des impacts pratiquement à mi-piste comme lors d'accidents bien réels (St Domingue-B747).

Extraits de quelques réponses :

Les extraits de réponses présentés ici concernent la prise de décision. Certaines datent de l'époque où le plancher de stabilisation était encore à 500 ft.

CDB PF

 "(...) Vers 500 ft j'étais sur la pente visuelle en régression de vitesse, régression que j'ai surestimée. Ayant estimé compte tenu de la masse peu élevée de l'avion, que l'atterrissage était réalisable en toute sécurité, j'ai voulu préserver la régularité d'exploitation déjà pénalisée par un retard au départ (...)"

CDB PNF

 "(...) mais je ne demande pas une remise de gaz immédiate, attendant toujours les 500 ft. A 500 ft je demande la poursuite de l'approche car :

- le plan me paraît correct,
- la vitesse (environ 140 kt) bien qu'élevée par rapport à la Vref du jour, ne me semble pas incompatible avec les performances de l'avion (très léger) et avec la longueur de piste disponible,
- la poussée vient à s'établir (...)"

CDB PNF

 "(...) stabilisation finale hors norme compagnie. Baionnette à 500 ft aux minima par stagiaire, sous contrôle instructeur responsable (le stagiaire a annoncé clairement remise de gaz)."

CDB PNF



"Je pense que la principale raison à la poursuite de l'approche a été l'énormité de rater cette approche à vue par une tempête de ciel bleu à la suite d'une arrivée particulièrement tranquille. Il y a un seuil psychologique difficile à franchir. C'était la première fois que je me trouvais dans une situation semblable en ligne. En vol hors ligne j'avais pourtant réalisé bon nombre de remises de gaz pour non stabilisation."

CDB PF



"(...) le copilote a effectué les annonces réglementaires et proposé une remise de gaz. A ma décharge, un réveil aux aurores (...), un atterrissage doux et parfaitement contrôlé."

CDB PF



"(...) Anticipant l'annonce de non stabilisation de l'OPL j'ai alors dit : "ça passe avec Vref au seuil". Analyse personnelle : (...) répugnance à remettre les gaz pour la première fois de ma carrière. (...) Je pense que ma volonté annoncée de poursuivre l'approche a empêché l'OPL de faire son annonce de non stabilisation."

CDB PNF



"(...) A l'alarme GPWS vers 1500 ft l'OPL me suggère une remise de gaz. Je prends alors la décision de poursuivre l'approche considérant que la sécurité n'est pas entamée et que la stabilisation à 500 ft est acquise."

CDB PNF



"Rattrapage de pente. J'estime que nous serons

stables plus tard que 500 ft (environ 300 ft) ; annonce de la non stabilisation suivie de "tu seras stable à 300 ft on continue", la trajectoire m'apparaissant bien maîtrisée."

CDB PNF



"(...) à 2000 ft je lui commande de casser son vario (...), lui confirme que l'arrivée est rapide : je lui suggère que s'il ne "sent" pas l'atterrissage, il remette les gaz. Réponse : "c'est bon" ... "Au bout de cette logique d'acceptation j'ai manqué de l'autorité nécessaire pour refuser l'atterrissage à vitesse élevée."

CDB PF



"(...) Le glide arrive rapidement : sortie des speed brake et des traînées en séquence. Passage OM 500 ft trop haut. Rattrapage plan VZ 1500 ft/mn Passage des 500 ft, Vref + 35 kt sur le plan. Stabilisation à 250 ft."

"(...) Le fait que la vitesse se soit mise à décroître à 500 ft et que je sois sur le plan a fortement influencé ma décision."

CDB PNF



"(...) Entre 1500 ft et 1000 ft, l'OPL annonce "approche non stabilisée", je décide de prendre ma décision à 500 ft. A 500 ft l'atterrissage m'apparaît totalement sûr, je décide en mon âme et conscience d'atterrir.

(Remarque d'ordre psychologique : il me semble qu'à ce moment là, il m'a paru aberrant que la crainte du gendarme l'emporte sur mon jugement de professionnel. (...)"

Commentaires DT. OB. sur les 33 approches non stabilisées

- Dans la majorité des cas étudiés le Commandant de bord est PNF (64 % des cas).

- La poursuite de l'approche a le plus souvent pour origine l'absence de risque perçu et non un constat de l'état des paramètres au plancher de stabilisation

- La décision de poursuivre paraît très souvent liée au fait que, même si les paramètres ne sont pas stabilisés à la hauteur requise, ils vont l'être "très rapidement"

- Un Commandant précise que sa volonté affichée de poursuivre l'approche a probablement empêché l'OPL de faire son annonce de non stabilisation

- Dans au moins 10 cas, le Commandant rapporte que l'Officier Pilote (et/ou le Mécanicien navigant) ont signalé la non stabilisation de l'approche

- Dans un cas en instruction (CDB PNF) l'instructeur a pensé que l'approche non stabilisée pouvait avoir un effet pédagogique

- Certains témoignages évoquent directement la difficulté qu'il y a à prendre la décision (autorité et ressources nécessaires)

- Dans un cas le report du point d'impact est présenté comme une solution à l'approche non stabilisée

- Plusieurs Commandants de bord disent avoir renoncé à remettre les gaz en raison des doutes sur la position des autres trafics (sur des terrains sans contrôle radar)

- Un Commandant évoque le confort passagers.

ARRÊT-DÉCOLLAGE GRANDE VITESSE

Traduit d'un article de Larry GANSE,
Director-Flight Safety and Support,
Northwest Airlines ⁽¹⁾



Arrêt-décollage grande vitesse : Couverture du BSV de la JAL paru en mai 1994 avec la légende suivante : "Le pilote aux commandes ne peut réagir correctement si l'annonce V1 n'est pas faite au bon moment, d'une manière ferme et audible".

INCIDENTS DE RÉFÉRENCE

Arrêt-décollage sur B737

Pendant l'accélération au décollage, à l'annonce "V1" (ou immédiatement après), l'équipage perçoit un bruit sourd provenant apparemment du réacteur n° 1. Suspectant une ingestion d'oiseau, le Commandant décide et exécute un arrêt décollage. L'avion est arrêté dans les limites de la piste mais les fusibles des quatre roues des trains

principaux fondent.

Une inspection de l'avion permettra de découvrir des traces d'impact d'oiseau sur le bord d'attaque de l'entrée d'air du réacteur 1 mais sans dommage.

Les entretiens menés avec l'équipage indiquèrent qu'une trajectoire de panne compliquée fut décrite lors du briefing. Le décollage fut réalisé en poussée réduite avec une V1 calculée à 145 kt. Le Commandant indiqua après coup qu'il prit sa déci-

sion d'arrêt décollage en fonction des critères suivants :

- impossibilité d'identifier l'origine du bruit d'explosion
- longueur de piste restante suffisante pour l'arrêt
- difficultés prévisibles liées à une trajectoire de départ compliquée.

L'équipage perçoit un choc accompagné d'une légère variation du bruit du réacteur.

Arrêt-décollage sur B747.

Pendant la mise en vitesse, à environ 100 kt, les trois membres d'équipage voient devant l'avion un héron volant au ras du sol et traversant la piste de la gauche vers la droite. Au moment où les trajectoires de l'appareil et de l'oiseau se croisent, l'équipage perçoit un choc accompagné d'une légère variation du bruit du réacteur. Le mécanicien navigant annonce alors "Paramètres normaux". Le Commandant décide cependant (et annonce) "Arrêt-décollage".

L'équipage estima que le décollage fut interrompu à 130 kt bien que les vitesses calculées V1 et VR aient été de 120 kt. L'avion a été arrêté dans les limites de la piste après avoir parcouru une distance totale d'environ 2 250 m. Quatre freins restèrent bloqués après refroidissement des roues. Une inspection de l'avion révéla un impact d'oiseau sur le réacteur n° 3 où cinq ailettes de fan avaient été endommagées. La lecture des paramètres enregistrés montra que la réduction initiale de poussée ne commença pas avant 148 kt. Il semble que l'OPL ne fit pas les annonces "V1" et "VR" car son attention avait été entièrement attirée à l'extérieur par la surveillance de la trajectoire de l'oiseau. L'avion était

(1) Notes du Service Retour d'expérience : Certains d'entre vous auront reconnu que deux des trois incidents choisis par l'auteur se sont produits à Air France. Grâce aux échanges d'informations désidentifiées entre les compagnies, le service sécurité des vols de Northwest dispose d'événements qu'il peut exploiter comme nous le faisons dans ce bulletin en reprenant des incidents d'autres compagnies.

relativement léger et accélérât à cet instant à environ 4 ou 5 kt par seconde.

Autre arrêt-décollage sur B747

Pendant le décollage, OPL aux commandes, à environ 130 kt (V1=140 kt), le Commandant remarque une décroissance de l'EGT de 925° C vers 750° C et demande "Panne réacteur ?". Aucune réponse ne vient de la part des deux autres membres d'équipage. Suspectant une panne réacteur, le Commandant décide et exécute une procédure d'arrêt-décollage.

Les freins en mode RTO et les quatre reverses sont utilisés. Pendant la décélération l'indication d'EGT redevient normale. L'avion est arrêté. Il reste alors environ 900 m de piste. Les fusibles de 14 des 16 roues des trains principaux fondent et les 16 pneus et ensemble de freins doivent être remplacés.

Le mécanicien a bien observé la diminution de l'indication EGT mais ne fit pas d'annonce car tous les autres paramètres réacteurs étaient normaux.

L'enregistreur de vol permit de constater que la vitesse maximum atteinte fut 144 kt et que le temps écoulé entre la diminution de l'EGT et le début de l'arrêt-décollage fut de deux à trois secondes. Le mécanicien navigant rapporta plus tard qu'il n'avait pas compris la question "Panne réacteur ?" du Commandant comme une question mais comme une affirmation. Le mécanicien a bien observé la diminution de l'indication EGT mais ne fit pas d'annonce car tous les autres paramètres réacteurs étaient normaux. Le temps assez court entre sa remarque et sa décision d'arrêt-décollage n'a permis au Commandant ni d'effectuer un recoupe-ment pour vérification, ni de préciser sa remarque.

Vitesse perçue et vitesse réelle

Presque à chaque fois, la vitesse de début des manoeuvres d'arrêt décollage perçue par l'équipage se situe bien au-dessous de la vitesse réelle. Dans les cas examinés à l'aide des paramètres enregistrés par la compagnie, des écarts de 5 à 13 kt ont été observés. Bien qu'il n'y ait eu aucune étude définitive qui puisse rendre compte scientifiquement de ce phénomène, voici quelques facteurs connus

1 - Moment de la décision.

Il est très probable que la vitesse rapportée après l'arrêt décollage est la "dernière mémorisée" au début du processus de décision. Pendant les séances de simulateur, il a été déterminé que la plupart des pilotes prennent une à trois secondes pour prendre leur décision et initier les actions d'arrêt.

2 - Accélération

L'accélération peut varier de 4 à 8 kt par seconde. L'avion continue ainsi à accélérer pendant le processus de prise de décision.

3 - Technique d'arrêt.

Les atterrissages normaux nous habituent à la séquence suivante : d'abord l'application des reverses puis celle des freins. La manoeuvre d'arrêt décollage demande exactement le contraire. En l'absence de toute action de freinage sur les roues l'avion va continuer à accélérer pendant le temps nécessaire à l'activation des reverses.

Perception de l'anomalie

Ce sujet présente de nombreux aspects. La philosophie est de poursuivre le décollage en l'absence d'une panne réacteur ou d'indications que l'avion n'est plus en état de vol. Examinons chacune de ces possibilités.

1 - Panne réacteur.

Au simulateur, nous avons tous appris à réagir à la chute rapide des indications primaires de poussée, EPR pour les réacteur Pratt et Withney et N1 pour les réacteurs General

Electric/SNECMA. Avez-vous déjà réfléchi au nombre de fois où vous auriez pu arrêter un réacteur en vol sur la foi d'une seule indication anormale ?

La plupart des arrêts décollage surviennent pourtant à la suite d'une anomalie instrumentale de paramètre réacteur unique, pas à la suite d'anomalie réacteur réelle.

2 - Oiseaux.

Les oiseaux ont été un facteur dans deux des trois incidents évoqués au début de cet article. Une ingestion d'oiseaux est-elle une menace sérieuse pour les réacteurs ?

Les turbines modernes sont des pièces mécaniques incroyablement robustes et tolérantes aux dommages. Beaucoup d'entre nous ont vu des photos de tests de certification où des carcasses d'oiseaux sont projetées dans un réacteur. Le but de ces tests est de s'assurer que les réacteurs peuvent supporter des impacts et ingestions d'oiseaux sans panne catastrophique. D'année en année les tests montrent que les réacteurs tolèrent même des ingestions multiples tout en continuant à fournir de la poussée. Il y a deux ans un incident au cours duquel un B747 a traversé un vol d'oiseaux peu après le lift-off a produit assez de dommages pour avoir à changer trois réacteurs sur quatre. Toujours est-il que dans ce dernier cas, malgré quelques pompages momentanés au moment de l'ingestion, les réacteurs ont continué à fonctionner normalement et n'ont pas nécessité d'arrêt en vol.

Il y a eu cependant quelques rares cas où des vols très denses d'oiseaux ont pu provoquer une perte de poussée quasi instantanée.

Beaucoup d'accidents liés à des arrêts-décollage révèlent des communications ambiguës ou inadaptées à l'intérieur du cockpit.

Vous pouvez entendre des chocs d'oiseaux percutant la structure et le(s) réacteur(s). Vous pouvez aussi entendre des décrochages de compres-

seurs lorsque les oiseaux ont été réellement avalés. L'essentiel est de prêter attention aux indications instrumentales, comme seule représentation réelle de la poussée.

3 - Communication.

Beaucoup d'accidents liés à des arrêts décollage révèlent des communications ambiguës ou inadaptées à l'intérieur du cockpit. Il est difficile d'insister plus sur la nécessité d'avoir un projet d'action à chaque fois que vous avancez les manettes pour le décollage. Il est aussi important que les annonces, soient réalisées selon la phraseologie prévue et au moment prévu. Vous savez que l'avion accélère de 4 à 8 noeuds par seconde. Cela signifie que chaque noeud supplémentaire entraîne 60 à 90 mètres de piste supplémentaire pour s'arrêter. Donc, dans le cas où la panne survient à ou immédiatement avant V1, la marge disponible pour l'équipage est pratiquement nulle dans le cas d'une piste "équilibrée". Souvenez-vous que V1 est la vitesse à laquelle la première action d'arrêt-décollage doit avoir été entreprise. Ce n'est pas la vitesse à laquelle le processus de décision doit être entrepris.

Dans l'un des cas présentés ci-dessus, le Commandant remarque que l'annonce de décision d'arrêt-décollage a été influencée par le sentiment qu'il restait largement assez de piste pour l'arrêter. La seule attitude sûre est de traiter chaque décollage comme s'il était réalisé en condition de piste équilibrée. □

74 ACCIDENTS/INCIDENTS DE SORTIE DE PISTE CONSÉCUTIFS A UN ARRÊT-DÉCOLLAGE GRANDE VITESSE

	OPER	A/P TYPE	LOCATION	A/I ⁽¹⁾	RTO INT SPEED ⁽²⁾	CAUSE ⁽³⁾	R/W ⁽⁴⁾ COND
1	AMX	DC8	NEW YORK	A	> V1	CREW COORD	SNOW
2	AFA	707	PARIS	A	> V1	CONFIG	DRY
3	POR	DC8	RIO DE JANEIRO	A	> V1	CONFIG	DRY
4	ACN	DC8	LONDON	A	> V1	CREW COORD	WET
5	TWA	707	ROME	A	< V1	IND/LIGHT	DRY
6	TWA	707	FRANKFURT	A	> V1	CONFIG	DRY
7	VAR	CV990	BOGOTA	I	> V1	TIRES	DRY
8	CAT	CV880	HONG KONG	A	< V1	TIRES	DRY
9	TWA	707	CINCINNATI	A	> V1	CREW COORD	DRY
10	UAL	727	CHICAGO	A	> V1	CONFIG	SNOW
11	DLH	707	FRANKFURT	I	< V1	IND/LIGHT	WET
12	PAA	707	SIDNEY	A	> V1	ENGINE	DRY
13	EGP	CMT	MUNICH	A	> V1	-	-
14	UAL	737	PHILADELPHIA	A	> V1	ENGINE	DRY
15	CIA	DC8	ANCHORAGE	A	> V1	CREW COORD	ICY
16	ONA	DC9	NORTHFORK	I	-	TIRES	-
17	AVI	727	MEDELLIN	I	V1	TORES	-
18	ETH	VC10	ADDIS ABABA	A	> V1	TIRES	-
19	BCA	BAC111	CORFU	A	> V1	ENGINE	WET
20	JAT	707	NEW YORK	A	> V1	CREW COORD	DRY
21	TWA	707	SAN FRANCISCO	A	> V1	TIRES	DRY
22	SAS	DC9	OSLO	A	> V1	IND/LIGHT	ICY
23	BRT	737	-	I	-	TIRES	-
24	COS	720	-	I	-	TIRES	-
25	AAL	DC10	NEW YORK	A	> V1	TIRES	DRY
26	BAB	TRID	BILBAO	A	> V1	ENGINE	WET
27	ONA	DC10	NEW YORK	A	-	BIRDS	WET
28	DAL	L1011	DETROIT	I	> V1	ENGINE	-
29	TEX	DC9	DENVER	A	> V1	IND/LIGHT	DRY
30	IAL	CV880	MIAMI	A	> V1	CONFIG	-
31	CDD	707	-	I	> V1	IND/LIGHT	SNOW
32	SWS	DC10	ZURICH	I	< V1	ENGINE	WET
33	EAL	727	WASH D.C.	I	> V1	ENGINE	WET
34	CAL	DC10	LOS ANGELES	A	< V1	TIRES	WET
35	CMA	727	MEXICO CITY	I	-	-	-
36	SEN	CV880	MIAMI	A	> V1	CONFIG	-
37	ACN	DC9	TORONTO	A	< V1	TIRES	WET
38	AIN	747	NEW DELHI	I	< V1	ENGINE	DRY
39	NWA	727	MINNEAPOLIS	I	> V1	ENGINE	SNOW
40	IND	737	HYDERABAD	A	> V1	CONFIG	DRY
41	BAL	DC9	ZURICH	I	< V1	BIRDS	WET
42	ARL	737	IBIZA	I	-	BIRDS	-
43	SIA	747	DUBAI	I	< V1	TIRES	DRY
44	BNF	747	HONOLULU	I	V1	ENGINE	DRY
45	MON	CV880	PANAMA CITY	A	-	TIRES	-
46	CPA	737	FORT NELSON	I	-	BIRDS	-
47	AA	727	FT LAUDERDALE	A	-	ENGINE	WET
48	SAA	747	WINDHOEK	I	> V1	TIRES	-
49	KAL	747	MANILA	A	< V1	ENGINE	DRY
50	UAL	DC10	PHILADELPHIA	A	> V1	ATC5	WET
51	REP	DC9	BOISE	I	> V1	IND/LIGHT	DRY
52	SPN	DC10	MALAGA	A	> V1	TIRES	DRY
53	DLH	747	HONG KONG	A	< V1	ENGINE	DRY
54	DAN	BAE146	BERNE	I	-	-	-
55	IBE	747	BUENOS AIRES	I	> V1	ENGINE	WET
56	AAL	DC10	SAN JUAN	A	> V1	TIRES	DRY
57	EAL	727	WASH D.C.	I	< V1	ATC	DRY
58	QUE	737	WABUSH	A	> V1	ENGINE	WET
59	IRN	747	HAMBURG	I	-	CREW COORD	-
60	IND	A300	MADRAS	A	> V1	ENGINE	DRY
61	CH6	CVL	ARAUCA	A	> V1	-	-
62	TNS	CVL	STOCKHOLM	A	> V1	-	-
63	ARG	747	BUENOS AIRES	I	-	-	-
64	CAL	A300	DENVER	I	< V1	-	-
65	AAL	DC10	DALLAS	A	< V1	IND/LIGHT	DRY
66	LAC	727	SAN JOSE (CR)	A	> V1	CONFIG	DRY
67	UNK	BAC111	NEW CASTLE	I	-	ENGINE	-
68	AFA	747	NEW DELHI	A	> V1	ENGINE	DRY
69	USA	DC9	MINNIAPOLIS	I	< V1	TIRES	WET
70	USA	737	NEW YORK	A	> V1	CONFIG	WET
71	SOM	707	NAIROBI	A	> V1	-	WET
72	LDE	F28	SAN CARLOS	A	-	SNOW	-
73	TMP	DC8	BOGOTA	A	-	-	-
74	ETH	707	ADDIS ABABA	A	> V1	BIRDS	WET

(1) A = Accident I = Incident (2) RTO Initiation Speed = the speed at which the first action was taken relative to V1
 (3) Cause = the underlying cause of the RTO decision being made. ENGINE : Actual, temporary or perceived loss of thrust. TIRES : Main or nose gear tire vibration or failure. CONFIGURATION : Incorrect control or high lift surface setting for takeoff. INDICATORS/LIGHTS : A reading observed on an indicator or a warning light illuminating. CREW COORDINATION : Miscellaneous events where inappropriate crew action resulted in the RTO decision. BIRD STRIKES : Crew observed birds along runway and experienced or perceived a subsequent problem. ATC : ATC or other radio messages caused crew to elect to reject takeoff.
 (4) RUNWAY CONDITION = Reported runway surface condition at the time of the event.

MARGE DE FRANCHISSEMENT D'OBSTACLES

APPROCHES CLASSIQUES ET CFIT ⁽¹⁾

D'après le Bulletin de Sécurité des Vols n°46 d'AIR INTER

Plus de 60 % des collisions avec le relief surviennent en approche classique. Outre une faible précision de guidage, celles-ci se caractérisent fréquemment par des pentes finales élevées qui favorisent la déstabilisation des approches, par l'utilisation de profils complexes, sources d'importantes erreurs de lecture ou d'exécution et d'axes de percée décalés de l'axe de piste. Contrairement aux idées reçues, les marges de franchissement d'obstacles (MFO) et les tolérances de précision de pilotage sont faibles sur de telles percées : MFO comprise entre 250 et 500 ft (suivant l'aide radio); 5° de part et d'autre de l'axe en percée VOR ou NDB.

Ces approches apportent une charge de travail plus élevée qu'en approche de précision :

- absence de visualisation directe du plan de descente (pas de glide), d'où nécessité de calculer ou vérifier celui-ci à partir d'une information de dis-

tance ou de temps, processus plus laborieux et source d'erreurs

- maintien du plan par le pilote par sélection d'un plan de descente corrigé tout au long de la percée

- en percée ADF et, sur certains avions, également en percée VOR, maintien de l'axe latéral par le pilote par sélection de caps ou de routes. La phase finale de l'approche, lorsque l'avion atteint la hauteur de décision avec la vue du sol y est une phase particulièrement délicate.

Dans ce court laps de temps où l'équipage "passe à vue", il faut situer la position de l'avion par rapport à son environnement puis à la piste dans des conditions généralement mauvaises (faibles visibilité, souvent de nuit, parfois par vent fort). Cette matérialisation est loin d'être facile. Par exemple, sur une approche comportant un décalage important de l'axe ou par fort vent de travers, la piste ne sera pas cherchée droit devant l'avion

mais sur le côté. Dès que possible il faut corriger un éventuel écart d'alignement et une hauteur inadaptée. Ceci conduit à des manoeuvres franches mais à doser précautionneusement pourtant, compte tenu de la proximité du sol et de la piste. Enfin l'oeil doit faire un effort permanent d'accommodation pour assurer la surveillance de l'environnement et celles des paramètres de vol.

La bonne réalisation de ces approches passe avant tout par une préparation très en amont de la machine, de manière à consacrer la finale exclusivement à la gestion de la trajectoire et de l'altitude.

Se présenter trop vite ou mal préparé en finale est un risque sévère et il n'est plus temps d'y traiter une panne ou un autre travail annexe. Dans tous les cas, il est préférable de temporiser par une attente ou d'effectuer une remise de gaz.

C'est aussi pourquoi la répartition des tâches est fondamentale :

le premier pilote est chargé de la trajectoire alors que le deuxième pilote se consacre à la surveillance et à l'annonce des écarts et hauteurs caractéristiques. □

COLLISIONS AVEC LE RELIEF PAR TYPE DE PROCÉDURE AUX INSTRUMENTS

avions à réaction civils - juillet 1988 / juillet 1994

Approche initiale (23,1%)

- 1 en guidage radar
- 5 d'un VOR ou NDB vers un ILS

Départ (3,9%)

Approche ILS (11,5%)

- 1 panne probable du récepteur glide
- 1 incapacité probable du P.A. à capturer
- 1 P.A. probablement non engagé

Approche classique (61,5%)

- 1 VOR-DME
- 2 LOC-DME
- 1 VOR
- 2 NDB

- Environ la moitié des accidents de type CFIT survient au cours d'approches avec DME. La distance moyenne du point d'impact à la piste est 5 Nm.

- Beaucoup d'accidents de type CFIT font apparaître une réalisation tardive de la C/L approche.

- Environ un dixième des accidents surviennent sur des procédures d'approche construite avec un plan faible.

- Environ la moitié des accidents concernent des vols cargo, charter ou convoiage.

Source : Allied Signal

(1) CFIT : Controlled Flight Into Terrain.

ACCIDENTS, INCIDENTS

AIR FRANCE - Incidents classés

Par P. BUTHIAUX - Service Retour d'Expérience
DT.OB

A340 - ATERRISSAGE

Trois incidents de freinage se sont produits en deux mois lors de l'atterrissage sur le terrain de Bangkok provoquant l'éclatement ou l'endommagement de pneus des trains principaux. Une analyse approfondie a permis de situer l'origine de ces incidents au niveau de la logique du BSCU.



A340 FGNIE position 4 déposée à Bangkok le 9 mai 95 - Photo BT. ME. QD.

1. DESCRIPTION (trois incidents)

Avril 1995 - TPE/BKK - FGLZD

Météo : orage récent, pluie faible, vent 300/15 kt.

Avion : masse 150 T., calculateur BSCU (Brakes and Steering Control Unit) std 4B.

Qualité de l'impact : doux

Pas de décélération ressentie pendant la première partie de l'atterrissage avec Auto Brake sur "Medium".

A la suite d'une annonce de l'OPL "Decel désarmé", le CDB enfonce les pédales des freins à fond. Le frei-

nage devient efficace à 70 kt. Au parking, la roue 3 est changée et la roue 8 devra être changée avant 15 atterrissages.

Mai 1995 - CDG/BKK - FGNIE

Météo : orage récent, première partie de la piste mouillée.

Avion : masse 168 T, BSCU std 5B

Qualité de l'impact : doux

Pas de sensations inhabituelles ressenties pendant l'atterrissage avec l'autobrake sur "Medium". Action sur les pédales en fin de freinage et apparition de l'alarme WHEEL LOW PRESS à l'ECAM. Huit roues sont remplacées. (Une roue dégonflée et sept méplats).

Mai 1995 - CDG/BKK - FGLZA

Météo : pluie, vent calme, piste très mouillée.

Avion : masse 163 T, BSCU std 5B

Qualité de l'impact : normal

Pas de décélération ressentie pendant la première partie de l'atterrissage

A l'atterrissage en piste 21R avec l'autobrake sur "Medium", pas de voyant vert "DECEL". Reprise du freinage aux pédales. En fin de roulage, apparition de l'alarme TIRE LOW PRESS sur la roue 8.

Huit roues sont à changer. (sept méplats et une roue dégonflée).

2. ANALYSE

On observe plusieurs facteurs communs à ces trois incidents :

- QFU 21R de BKK en condition piste mouillée à très mouillée
- atterrissages doux à très doux (d'après les paramètres enregistrés)
- autobrake sur "Medium"
- séquences normales de mise en oeuvre des moyens de décélération.
- aucun défaut en rapport avec les incidents après expertises des 3 calculateurs BSCU.

Airbus Industrie nous a informé qu'un incident de même nature s'était produit à BKK sur un A.330 de THAI AIRWAYS.



A340 à l'atterrissage

Principe de fonctionnement de l'autobrake

Lorsque qu'il est armé l'autobrake s'engage au déploiement des spoilers. Le freinage intervient dès que le calculateur de freinage (BSCU) considère que les roues ont terminé leur accélération et sont donc à une vitesse très proche de la vitesse avion (glissement faible). En fonction de cette vitesse des roues, le BSCU élabore une vitesse de référence freinage qui part de la vitesse roues et suit une décroissance forfaitaire, fonction du mode sélectionné à l'autobrake (LO ou MED).

La vitesse de chaque roue est ensuite comparée en permanence avec la vitesse de référence ainsi élaborée; la pression appliquée aux freins est régulée pour que la vitesse des roues suive la décroissance programmée.

La protection antiskid fonctionne tout au long du freinage, puis est progressivement désactivée en 2 secondes lorsque la vitesse de référence atteint 20 kt (pour permettre l'arrêt complet de l'avion).

En cas d'hydroplanage, la mise en rotation des roues est plus lente et incomplète et la vitesse roue est plafonnée à une vitesse inférieure à la vitesse réelle de l'avion. Dans ce cas, par sécurité, le freinage est autorisé dès que la vitesse des roues atteint 80 % de la vitesse de référence forfaitaire pré-programmée.

Analyse Airbus Industrie sur l'atterrissage du F-GLZA

L'analyse a été conduite à partir des données ACMS. Elle a mis en évidence qu'une très faible adhérence pneu/piste a empêché les roues d'atteindre une vitesse suffisante pour élaborer une vitesse de référence correcte (proche de la vitesse avion). La vitesse maximum atteinte par les roues a été de seulement 65 kt (pour une vitesse avion supérieure à 100 kt). Le freinage a régulé sa décroissance jusqu'à 0 kt. Vers 20 kt de vitesse de référence, l'antiskid s'est normalement désactivé alors que la vitesse avion était encore de l'ordre de 50 à 60 kt. Les roues ont été bloquées durant 10 à 20

secondes ce qui a entraîné la détérioration des pneus.

Ces analyses techniques ainsi que les expertises démontrent que le système de freinage a fonctionné conformément à ses spécifications, mais que sa conception ne permet pas en cas d'hydroplanage prolongé ou de trop faible adhérence pneu/piste d'obtenir l'adéquation nécessaire entre la vitesse de référence calculée par le BSCU et la vitesse réelle de l'avion.

Mesures prises :

En attendant une modification du BSCU et pour éviter le renouvellement de ces incidents, Airbus demande d'améliorer la mise en rotation des roues lors des atterrissages sur piste mouillée à Bangkok et sur les pistes réputées glissantes lorsqu'elles sont mouillées, en appliquant la technique d'atterrissage préconisée sur piste contaminée :

- recherche d'un impact franc à l'atterrissage
- arrondi court
- poser du train avant et sélection de la poussée inverse maximum.

Aspect opérationnel

État de la piste

Pour l'escale AF de Bangkok, l'état de la zone de toucher piste est très satisfaisant.

L'analyse technique précédente tend à démontrer que les conditions d'adhérence rencontrées lors de ces atterrissages correspondent à un état glissant de la piste. Compte tenu de l'intensité des pluies à BKK, il n'est pas impossible que la capacité de drainage des pistes (sans rainurage) ait été dépassée.

Actions de l'équipage

Les approches ont été conduites dans des conditions normales avec à chaque fois un toucher doux. L'utilisation du freinage autobrake sur médium est conforme à la consigne compagnie qui impose cette pratique sur piste mouillée ou contaminée. D'après Airbus ces incidents se seraient également produits si l'autobrake n'avait pas été utilisé.

Le non allumage du voyant "DECEL"

est dans deux des incidents qui font l'objet de ce compte rendu a provoqué la reprise du freinage au pied par le PF.

Le non allumage du voyant DECEL n'indique pas que le freinage automatique est inopérant (il s'allume lorsque la décélération atteint 80% de la valeur sélectionnée).

Ce voyant "DECEL" ne fait l'objet d'aucune consigne opérationnelle de la part du constructeur.

Procédures et consignes

Le FCOM Airbus dans le chapitre "SPECIAL OPERATIONS" Piste contaminée (par 3 à 13 mm d'eau ou par de la neige) précise les procédures opérationnelles d'atterrissage (impact franc, poser aussitôt la roue avant et sélectionner la poussée maxi inverse). Airbus y insiste sur le fait qu'il ne faut pas garder la roulette en l'air.

L'architecture de notre manuel d'utilisation étant différente, ces procédures ont été placées dans le chapitre procédures conditionnelles "utilisation par temps froid". Il en résulte que le cas de piste recouverte de 3 à 13 mm d'eau est exclu du champ d'application de ces procédures. D'autre part, le texte de la procédure conditionnelle ne fait pas mention de la nécessité de poser la roulette avant aussitôt après l'impact franc.

Cette technique d'atterrissage trouve également sa justification dans la logique de déplacement des spoilers après atterrissage ; en effet, la vitesse de déploiement est de :

- 5° par seconde lorsque les 2 trains principaux sont au sol
- 17° par seconde lorsque la vitesse de la roulette avant est supérieure à 72 kt.

3. MESURES ET DÉCISIONS

Une consigne opérationnelle d'atterrissage franc sur piste mouillée, avec nécessité de poser la roulette de nez dès le contact des TPX avec le sol a été émise en RCT. Elle est toujours en vigueur dans l'attente d'une solution technique. Ouverture d'un TFU (Technical Follow Up) par Airbus Industrie pour

analyse et suivi du problème.

Airbus Industrie a décidé d'élaborer un nouveau logiciel de BSCU prenant en compte la vitesse sol de l'avion. Sa certification est prévue pour juillet 1996.

Le service Engineering Maintenance A320/A340 (ME.YC) en suivra l'élaboration afin d'en disposer le plus rapidement possible.

Les annonces "DECEL" et "PAS D'AUTOBRAKE" ont été supprimées en procédures normales (REV 18).

DT.NT a précisé dans le Manuel TU les procédures à appliquer pour le décollage et l'atterrissage sur piste contaminée. □

F27 - CROISIERE FEU ÉLECTRIQUE

Décembre 1994

Au cours de la croisière de nuit un feu électrique amène l'équipage à appliquer une Procédure Urgence Secours Fumée, à se dérouter sans moyens de radionavigation autres qu'un DME, et se poser sans volets et sans phares à Brest.

1. DESCRIPTION

En croisière, de nuit, au niveau 150 sur une route directe BREST/CREIL, à 24 Nm de DINARD, l'équipage aperçoit un flash lumineux dans le poste de pilotage, sans pouvoir en localiser l'origine avec précision, l'éclairage plafonnier étant allumé sur pleine intensité. L'équipage constate la déconnexion de la génératrice gauche.

La check-list PANNE GÉNÉRATRICE GAUCHE est effectuée. En allant vérifier l'état des relais situés dans l'armoire électrique juste derrière le poste de pilotage, l'OMN constate un feu sur le régulateur à piles de carbone, avec des flammes de 5 cm environ que l'OMN éteint en soufflant dessus.

Le Commandant décide le retour sur Landivisiau. Il lance un appel de détresse et demande une assistance radar car tous les moyens de radionavigation, à l'exception du DME, sont inopérants. L'avion est alimenté par la génératrice droite. Pendant la descente, une fumée âcre envahit le poste. L'équipage exécute la procédure FEU FUMÉE SOUTE OU POSTE, il s'équipe des masques à oxygène et passe en alimentation de secours (sur batteries).

Le contrôle militaire de Landivisiau fait un guidage radar et l'avion se pose sur demande de l'équipage à Brest volets rentrés et sans phares. Une fois la piste dégagée, l'équipage arrête l'appareil sur le taxiway. Le vol sur batteries a duré 11 minutes.

2. ANALYSE

Action de l'équipage

Dès que la panne de la génératrice gauche a été identifiée, l'équipage a exécuté la check-list PANNE D'UNE GÉNÉRATRICE et a constaté :

- une odeur de fumée d'origine électrique
- des flammes sur le régulateur à piles

- le disjoncteur surtension GENE gauche déclenché
- le disjoncteur courant inverse batterie déclenché
- le débit de la génératrice droite à 220 A, supérieur de 40 A à la consommation habituelle du réseau.

L'équipage réalise alors que tous les moyens radionavigation sont inopérants à l'exception du DME. Le PA est également inopérant.

Le Commandant décide immédiatement le demi-tour vers Landivisiau, terrain où il sait pouvoir bénéficier d'une bonne assistance radar. Le feu sur le régulateur est maîtrisé mais les dégâts sont difficiles à apprécier.

Le terrain le plus proche est DINARD mais l'équipage ne retient pas cette solution car il n'a pas connaissance de l'équipement radar de ce terrain. L'avion est en ciel clair au-dessus d'une masse nuageuse épaisse. L'alimentation est toujours assurée par la génératrice droite. Le temps de vol n'est donc pas limité comme c'est le cas lors d'un passage en alimentation de secours où l'autonomie électrique est limitée par la capacité des batteries à 27 mn.



F 27 de la Postale.

Commentaires :

- L'incendie ayant été maîtrisé sans problème dès son début, l'équipage n'a pas appliqué la check-list urgence/secours FEU FUMÉE AU POSTE. A noter que s'il l'avait appliquée, l'avion aurait été immédiatement en alimentation électrique de secours sur batteries alors que Landivisiau était encore à 27 mn de vol.

- L'équipage déclare s'être interrogé sur le risque d'intoxication qu'aurait pu provoqué l'utilisation de l'extincteur CO₂ dans le volume réduit du poste de pilotage. En effet, le F27 n'était pas équipé d'extincteurs BCF comme tous les autres avions de la flotte Air France.

Pendant la descente en IMC vers le niveau 100, l'équipage perçoit une fumée âcre qui se répand dans le poste. Il effectue alors la procédure d'urgence FEU FUMÉE SOUTE OU POSTE ce qui l'amène à s'équiper du masque à oxygène et des lunettes anti-fumée puis à passer en alimentation électrique de secours. La cause de ce dégagement de fumée s'explique par le fait que le régulateur de tension gauche (en défaut) est resté alimenté par la bus principale à travers le circuit de commande de la génératrice (et son disjoncteur). Le régulateur a ainsi continué à se dégrader lentement. La check-list PANNE D'UNE GÉNÉRATRICE ne prévoit pas l'isolement électrique du régulateur de tension. La fumée est apparue au poste au moment de la descente, probablement en raison de la diminution du débit d'air des compresseurs consécutive à la réduction des réacteurs.

Alors qu'il est en guidage radar, en contact avec Landivisiau approche, l'équipage est informé par un équipage d'Air Inter qui vient d'atterrir à Brest que le plafond à Brest est de 1500 ft. Le Commandant décide alors de se poser à Brest en raison du faible éloignement (11 NM soit 3 mn supplémentaires de vol), de l'arrêt du dégagement de fumée, de l'autonomie électrique qui est largement suffisante et enfin de la présence d'une assistance Air France à Brest.

L'approche finale et l'atterrissage sont effectués :

- volets 0° donc avec une assiette plus cabrée qu'à l'accoutumée

- sans indication de Torque pour préafficher la puissance des GTP

- sans support ILS, donc à vue de nuit, sous la pluie et sans essuie-glace

- dans l'obscurité du poste enfumé

- avec port du masque à oxygène et des lunettes de protection pour les pilotes et port du masque Scottoramic pour le mécanicien.

L'équipage a vu la piste à 1000 ft. Il déclare avoir rencontré les difficultés suivantes dans la réalisation de l'approche :

- les lunettes anti-fumée des pilotes n'ont pas été étanches. Elles ont laissé pénétrer de la fumée et se sont couvertes de buée à l'intérieur. De plus elles limitent trop le champ de vision latéral.

- le masque Scottoramic de l'OMN limite également le champ de vision latéral.

L'efficacité de ces équipements de secours est largement conditionnée par le soin apporté à leur mise en oeuvre. L'équipage concerné déclare n'avoir jamais réalisé d'entraînement en vol à ce type d'approche (alimentation de secours et équipement du masque oxygène et lunettes anti-fumée). Ces trois PNT en effet, ont été qualifiés sur F27 avant la date de mise en pratique systématique de cet exercice dans les stages de qualification.

L'équipage a regretté ne pas avoir eu l'information de la présence d'un DME co-implanté avec le glide. Cette information avait été retirée des RCNI de façon automatique le 8 décembre 1994 pour une raison non élucidée avant l'intégration dans les parties 5.

Après atterrissage, dès le dégagement de la piste, l'avion est immobilisé, les réacteurs sont arrêtés et l'alimentation électrique coupée.

Les membres de l'équipage ont ressenti à ce moment des nausées ainsi qu'une irritation des yeux. Le médecin du CHU de Brest qui les a examinés a déclaré ces troubles sans gravité, mais nécessitant une surveillance. A ce jour aucune conséquence ne s'est manifestée.

Analyse technique

L'incident a probablement pour origine un court-circuit survenu sur le panneau de contrôle de la génératrice gauche dont la cause n'a

pu être déterminée avec certitude compte tenu des dégâts subis par le panneau de contrôle.

L'hypothèse la plus probable est la rupture d'une résistance dont le support n'avait pas été mis en place lors de la précédente révision par un sous-traitant agréé.

Le défaut du panneau de contrôle s'est traduit par une surtension sur la génération 28 volts laquelle a provoqué la mise hors service de tous les moyens de radionavigation.

Malgré l'application de la check-list PANNE D'UNE GÉNÉRATRICE le panneau de contrôle est resté alimenté et a continué à se dégrader.

3. MESURES PRISES

Vérification de la conformité de tous les panneaux de contrôle (sur avion et en stock).

Interdiction d'utiliser le sous-traitant incriminé.

Rediffusion en RCNI de la présence à Brest d'un DME co-implanté avec le glide.

Ajout de la mention "Radar Available" pour le terrain de DINARD dans le complément "terrains de secours" des routiers ATLAS. Modification de la check-list urgence secours PANNE D'UNE GÉNÉRATRICE introduisant la coupure de l'alimentation du panneau de contrôle en cas de panne confirmée de génératrice. Remplacement des extincteurs CO₂ par des extincteurs BCF.

Équipement au dernier standard de lunettes anti-fumée de la flotte F27.

Réalisation par tous les équipages F27 d'une approche finale en alimentation de secours avec l'équipement anti-fumée lors du vol hors ligne du stage PERFO 95/96.

MI.TW étudiera les solutions possibles pour améliorer la protection en surtension de la bus principale.

DT.OR réalisera une enquête sur la gestion des informations contenues en RCNI (suite disparition d'une information avant inclusion en parties 5). □

B737-200 - APPROCHE

Embardée en roulis
Décembre 1994

Au cours de l'approche à CDG en provenance de Rome, deux embardées en roulis associées à une indication de vibration réacteur élevée amènent l'équipage à couper un réacteur. Dans le contexte des suites de l'accident du B737 de USAIR à Pittsburg ces embardées ont été analysées de près avec l'aide de Boeing.

1. DESCRIPTION

En approche sur CDG pour un atterrissage face à l'est sur le B737 FGBYA, réacteur au ralenti, PA B engagé, l'OPL aux commandes initie avec le bouton Heading un léger changement de cap.

Une embardée à gauche en roulis accompagnée de vibrations est alors ressentie. Le CDB rétablit l'avion en surpassant le PA par action sur le manche (mode CWS ROLL du PA).

Une minute plus tard, une deuxième embardée se produit dans les mêmes conditions. Le CDB intervient à nouveau puis débraye le PA B.

Le vol est poursuivi en pilotage manuel puis avec le PA A sans nouveau problème.

En vérifiant les paramètres réacteurs suite à ces incidents, l'équipage constate sur l'indicateur de vibration GTR 1 en position INLET une valeur élevée (aiguille oscillant entre 2 et 5).

Le CDB décide d'arrêter ce réacteur. Un message PAN PAN est émis et la procédure PANNE OU ARRÊT REACTEUR est appliquée.

L'atterrissage un réacteur en panne est effectuée sans problème une dizaine de minutes plus tard.

2. ANALYSE

Analyse opérationnelle

Préambule :

Sur B737-200, seule la position des commandes de vol est enregistrée (positions manche et palonnier). La position des gouvernes n'est pas enregistrée.



Le FGBYA en vol de réception dans la région de Seattle.

Il s'agit d'un vol d'instruction contrôlée. L'avion est en descente à 280 kt indiqués, vitesse en régression lente, avec un cap constant, une configuration lisse et le PA B engagé.

A 11 900 ft, l'avion s'incline légèrement à droite à un maximum de 4° puis se stabilise à 2° d'inclinaison pendant 11 secondes. Le cap augmente de 311° à 314°. Ce mouvement correspond au léger changement de cap demandé par le pilote.

A 11 700 ft, l'inclinaison diminue puis change de sens en augmentant rapidement à gauche avec un taux de roulis de 10° /s malgré un braquage à droite du manche.

Ce mouvement du manche contrant le roulis de l'avion correspond vraisemblablement au fonctionnement normal du PA B qui réagit à l'écart de cap créé par l'inclinaison intempestive.

Le braquage du manche se stabilise à 21,5° (limite d'autorité du PA) pendant 2 secondes puis augmente brutalement à 63° (action du CDB sur le manche) pendant moins d'une seconde où l'inclinaison maximale est enregistrée à 24°. Le manche revient pendant 2 secondes au braquage précédent pendant que l'inclinaison à gauche diminue jusqu'à zéro.

La descente est poursuivie, PA B toujours engagé.

A 10 700 ft on enregistre un début de virage à gauche (probablement commandé au PA par le pilote) avec un taux de roulis constant de 3°/s et un braquage du manche constant de 15°.

Alors que le roulis est stabilisé autour de 19°, on observe une variation rapide du braquage du manche qui passe de 15° à gauche à 28° à droite en 2 secondes alors que l'inclinaison avion s'accroît toujours à gauche pendant ces 2 secondes.

Le PA B est débrayé et l'avion est stabilisé en pilotage manuel puis le PA A est utilisé sans autre anomalie.

L'équipage est alors persuadé que les embardées ont été provoquées par une anomalie du PA B.

Lors de la vérification des paramètres réacteur suite à cet incident l'équipage constate une indication de vibration du GTR 1 oscillant entre 2 et 5 même au régime ralenti.

Le CDB a considéré que les vibrations réacteur étaient liées à l'embardée en roulis. En l'absence de procédure, compte tenu de la proximité du terrain et des bonnes conditions météo, il a jugé préférable d'arrêter le réacteur pour éviter d'accroître sa dégradation.

Commentaires :

Il n'y a pas de procédure tant dans le manuel d'utilisation Air France que dans l'OPS MANUAL de Boeing concernant une indication de vibrations dépassant les valeurs habituelles. Il en existait une avant 1974, mais elle avait été supprimée par Boeing à la suite des nombreuses déposes réacteur injustifiées qu'elle avait engendrées.

La procédure FEU RÉACTEUR, GRAVE DOMMAGE OU SÉPARATION précise dans son développement que l'une des conditions d'application de la procédure est VIBRATIONS CELLULE ACCOMPAGNÉES DE PARAMETRES ANORMAUX. Une indication anormale seule, sans vibrations ressenties, ne justifie pas l'application de la procédure.

Analyse des embardées

Les actions de l'équipage ont été cohérentes compte tenu de l'identification d'un défaut de PA. Suite aux embardées, le contrôle de l'intégralité des équipements entrant dans la composition des chaînes ailerons, spoilers et direction n'a rien révélé. L'ensemble des composants de la chaîne du PA B a été analysé et vérifié. L'expertise des équipements suspectés n'a pas permis de définir l'origine des embardées et le phénomène n'a pu être reproduit.

L'avion a été remis en ligne le 08 décembre après un vol de contrôle.

Un nouvel incident s'est reproduit sur le même avion le 15 décembre.

En montée vers le niveau 100, à l'engagement du PA B, l'avion prend une inclinaison brutale à gauche. Le PA est débrayé. Un nouvel essai d'engagement de ce PA B produit les mêmes effets. Le vol est poursuivi sur le PA A. Après une heure de croisière, le PA B est à nouveau engagé et le fonctionnement est normal.

L'analyse des paramètres enregistrés fait apparaître clairement un problème de PA B.

L'avion est immobilisé. De nombreuses vérifications sont réalisées. Le résultat des expertises et essais de tous les équipements déposés n'a pas permis de déterminer et d'expliquer de façon précise l'origine des incidents du 1er et du 15 décembre.

Les embardées ont pu être provoquées par une turbulence de sillage. En effet et malgré l'absence de preuves formelles mettant en cause une turbulence de sillage, des cas similaires ont été vécus par des équipages B737 se trouvant derrière un A320.

Le 1er décembre, le FGBYA était espacé de plus de 6 NM de l'A320 qui le précédait (la réglementation autorise 3 NM pour 2 appareils de catégorie de turbulence M).

Le 23 novembre un équipage d'un B737 a relaté une turbulence de sillage lors d'un décollage une minute derrière un A320. L'avion s'est incliné sur la gauche entre 20 et 25 avec alarme GPWS. Le dépouillement des paramètres s'est avéré inexploitable.

Un complément d'inspection sur les chaînes ailerons et spoilers a été réalisé lors de la visite IL à TLS de mars 95.

Lors du convoyage CDG/TLS des mouvements de lacet inhabituels lors des changements de cap sont signalés par l'équipage. Un jeu hors tolérance au bord de fuite de la gouverne de direction sera détecté. Boeing interrogé répondra que ceci est sans rapport avec les problèmes d'embardée en roulis.

Lors du convoyage retour TLS/CDG, un problème lié au Yaw Damper conduit au remplacement de la servo-commande Yaw Damper, de la rotule avant de la servo-commande de direction (travail reporté de TLS suite à un manque d'appro), du coupleur Yaw Damper et de la boîte d'accessoire PA.

L'analyse des anomalies du 1er et du 15 décembre par Boeing peut être résumée comme suit :

- embardées du 1er décembre

Le roulis initial de l'avion est créé par une force extérieure probablement la turbulence de sillage de l'A320 qui le précédait. Ce roulis a été contré par le PA jusqu'aux limites de sa capacité puis par l'action de l'équipage sur le manche.

La deuxième embardée est due également à la traversée de la turbulence de sillage.

- événements du 15 décembre

Les deux départs en roulis brutaux semblent avoir été initiés par le MCP (Mode Control Panel) du PA comme si un changement de cap sélectionné avait été fait. Ceci a pu être provoqué par l'interruption momentanée d'alimentation due au dessoudage de l'inducteur L3 découvert à l'expertise du MCP.

Boeing ne comprend pas très bien pourquoi ces problèmes ne sont survenus que sur le PA B puisque MCP est commun aux deux PA. Pour Boeing il s'agit d'une coïncidence ou d'un problème de liaison entre le MCP et le calculateur PA B.

Le contrôle des connexions et les mesures d'isolement n'ont pas révélé d'anomalie.

En conclusion :

la cause des embardées en roulis survenues le 1er décembre 1994 n'a pu être formellement identifiée. La turbulence de sillage a été retenue comme cause possible.

L'incident du 15 décembre est lié à un ordre du PA dont l'origine n'a pu être identifiée.

Vibrations

La décision d'arrêter le réacteur ne correspond à aucune consigne opérationnelle et elle s'est appuyée sur une analyse incomplète du phénomène.

L'équipage n'a pas suffisamment perçu la nécessité, en particulier sur bi-réacteur, de conserver le réacteur le plus longtemps possible ; notamment en approche et pour l'atterrissage où l'arrêt réacteur ne doit être envisagé que dans une situation grave telle que décrite dans les check-lists Urgence/Secours développées.

Les inspections réalisées sur le réacteur n'ont révélé aucune anomalie en relation avec le problème de vibration. La valeur élevée de l'indicateur de vibration du réacteur 1 provenait d'un défaut du circuit de mesure. Le réacteur a toutefois été déposé pour un motif sans relation avec l'incident.

3. MESURES PRISES ET DÉCISIONS

- La Division de Vol a réalisé un entretien avec l'équipage pour analyser l'incident et lui rappeler que l'arrêt d'un réacteur en vol n'est justifié que par une raison grave et/ou l'application des procédures d'Urgence/Secours. Ce dernier point a été rappelé à l'ensemble des équipages de la Division par voie d'affichage. Par ailleurs la Division réalise en formation une sensibilisation des équipages sur ce point. Cette mesure sera étendue aux autres divisions utilisant des avions biréacteurs

- DT.NT a publié dans les manuels TU B737 et B73S la nouvelle procédure Boeing ANOMALIE EN LACET OU EN ROULIS.

- L'Engineering Maintenance en accord avec le département équipement d'AFI (Air France Industrie) a modifié la politique d'entretien des Ailerons Force Limiter de façon à améliorer leur fiabilité. Pendant l'immobilisation de l'avion après les embardées du 1er décembre des à-coups avec blocage du manche, pendant l'essai du PA A ont conduit au remplacement de l'Aileron Force Limiter. Cet incident n'avait aucun lien direct avec les embardées. □

AUTRES COMPAGNIES

Par P. BUTHIAUX et B. de COURVILLE

Service Retour d'Expérience - DT.OB

OSCILLATIONS EN ROULIS

B737-200

Novembre 1995

Au cours d'un vol de contrôle technique sans passagers à bord, à 290 kt au niveau 200, l'avion part en oscillation de roulis.

Le dégagement du PA et la déconnexion du Yaw Damper sont sans effet. L'avion est mis en descente et au niveau 70, le phénomène cesse lorsque la vitesse passe au dessous de 250 kt.

L'OPL effectue la montée en manuel jusqu'au niveau 200 puis engage le PA B. Il s'agit d'un vol de contrôle à la suite d'une visite de maintenance importante comprenant des interventions sur les commandes de vol. La vitesse est stabilisée à 290 kt avec l'automanette engagée pour effectuer un essai de dépressurisation et vérifier la chute des masques.

A l'issue de cette vérification, l'équipage ressent un mouvement en roulis suivi d'une rapide oscillation sur cet axe.

L'OPL dégage le PA et tente de contrôler l'avion aux ailerons. Le Commandant déconnecte le Yaw Damper. Ces deux actions sont sans effet. L'avion poursuit ses oscillations et l'équipage observe sur l'indicateur Yaw des mouvements de lacet. L'oscillation en roulis a une fréquence d'environ 20 cycles par minute et une amplitude d'environ 20 degrés confirmée par le dépouillement des paramètres enregistrés, l'équipage réduit la poussée et entreprend une descente vers le niveau 70.

Un message MAYDAY est transmis.

Une fois arrivé au niveau 70, l'équipage réduit la vitesse. Les oscil-

lations cessent brusquement en-dessous de 250 kt. Les oscillations ont duré au total environ 6 minutes.

Une vérification du comportement de l'avion à basse vitesse est effectué. L'avion réagit normalement avec une configuration volets 15, train sorti, vitesse 150 kt.

Le message MAYDAY est transformé en message PAN PAN.

L'avion se pose volets 15 sans autre anomalie.

Des inspections en présence de Boeing et du Bureau Enquêtes Accident du pays concerné n'ont pas permis de mettre en évidence des anomalies pouvant expliquer l'incident.

Un vol de contrôle au profil similaire est effectué avec la participation d'une équipe des essais en vol de Boeing dans le but de reproduire le phénomène mais sans succès.

A l'issue de ce vol, un certain nombre d'équipements sont déposés pour expertise.

Boeing confirmera que des différences significatives existent entre cet événement et les départs en roulis observés lors des accidents de Colorado Spring et Pittsburg.

Un examen des connexions à l'intérieur du calculateur Yaw Damper (YDC) a révélé la présence d'un dépôt résultant d'une corrosion et/ou d'un phénomène d'électrolyse consécutif à une contamination par un liquide. Ce dépôt était susceptible de provoquer des courants parasites entre des prises adjacentes.

Par ailleurs, une analyse des caractéristiques aérodynamiques de l'avion a permis au constructeur de déterminer qu'une oscillation de la gouverne de direction de 1,5 de part et d'autre de la position neutre pouvait, à la fréquence naturelle du "Dutch Roll" de l'avion, entretenir

une oscillation semblable à celle observée dans cet incident.

Des courants parasites entre des prises adjacentes du calculateur de Yaw Damper sont susceptibles de provoquer un décalage de phase des ordres issus du Yaw Damper et d'entretenir ainsi un mouvement de type "Dutch Roll".

Les mesures à prendre sont actuellement à l'étude chez le constructeur pour mieux protéger les B737 contre ce type de contamination de la soute électronique. Les conclusions sont attendues d'ici mi-96. □

MD83 - APPROCHE
Bradley INTL
Novembre 1995

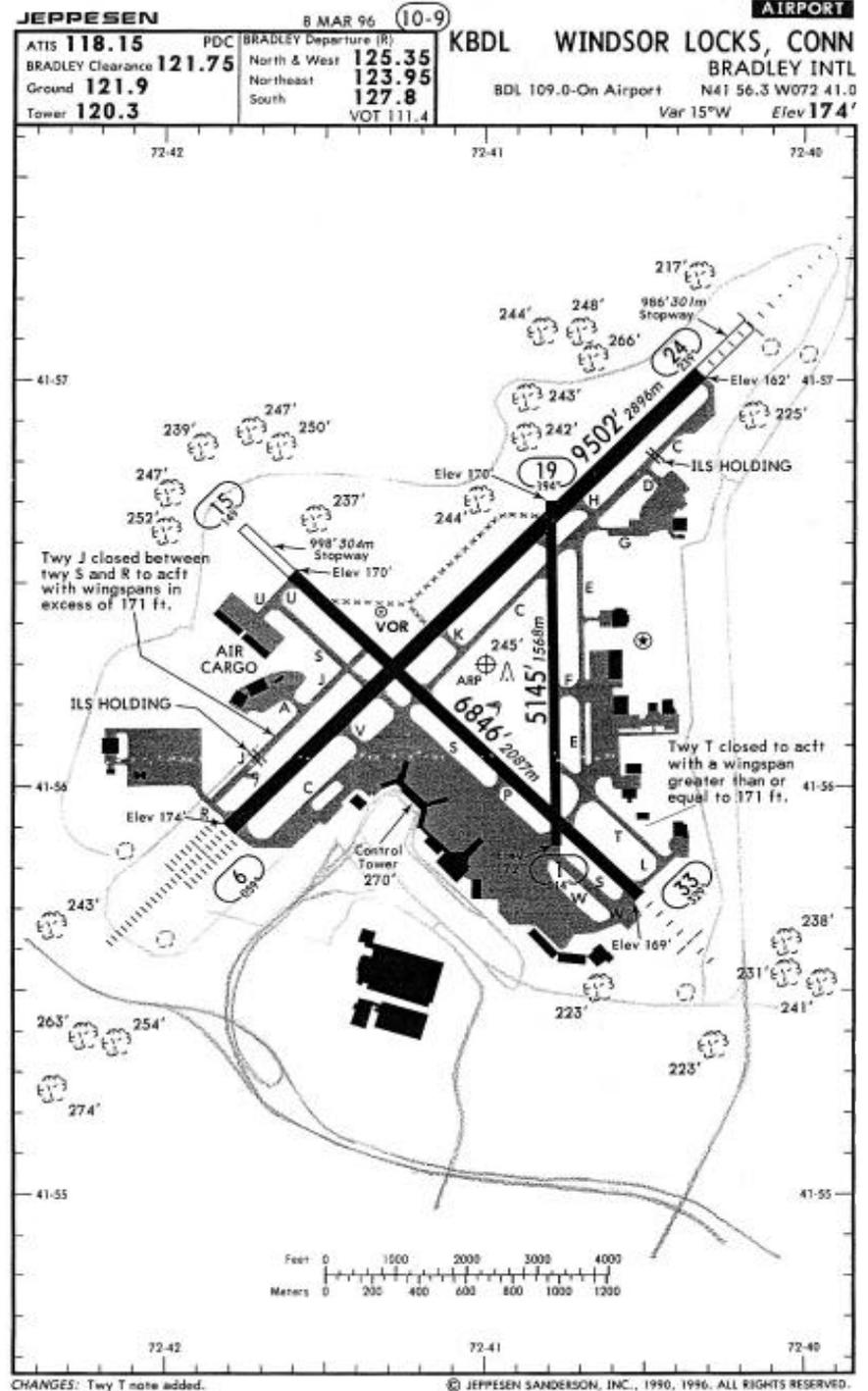
A l'issue d'une approche classique en piste 15, l'équipage d'un MD83 a effectué un atterrissage d'urgence après avoir heurté la cime d'arbres situés sur une crête 2,6 Nm avant le seuil de piste. L'appareil a été sérieusement endommagé.

Le vol régulier arrive de nuit en provenance de Chicago. L'approche en cours est une approche VOR-DME et l'appareil heurte la cime des arbres à environ 3 Nm du seuil de piste.

L'équipage a entendu un bruit sourd au moment de l'impact mais semble ne pas avoir été conscient de la collision avec les arbres.

Une remise de gaz est alors entreprise mais la poussée remise de gaz ne peut être obtenue. Le train et les volets sont ressortis pour tenter un atterrissage.

L'avion touche le sol un peu avant le seuil de piste. Des antennes ILS ont été arrachées et l'appareil s'immobilise sur la piste à environ 1300 m du seuil.



Au moment de l'accident, un front orageux traversait le terrain avec des fortes pluies et des rafales atteignant 40 kt. Un avis de cisaillement de vent avait été transmis. Il n'y a eu qu'un blessé léger parmi les 72 passagers et les 5 membres d'équipage.

Les bords d'attaque des ailes, les volets, les trappes de trains d'atterrissage ont été endommagés.

Les premiers éléments de l'enquête font apparaître que les réacteurs ont aussi ingérés des débris au moment de l'impact avec les arbres.

Le NTSB tente actuellement de déterminer les facteurs qui ont pu contribuer à cet écart dans le plan vertical de la trajectoire d'approche. □

CROISIÈRE

Écart de navigation

B767 - LHR - JFK
MARS 95

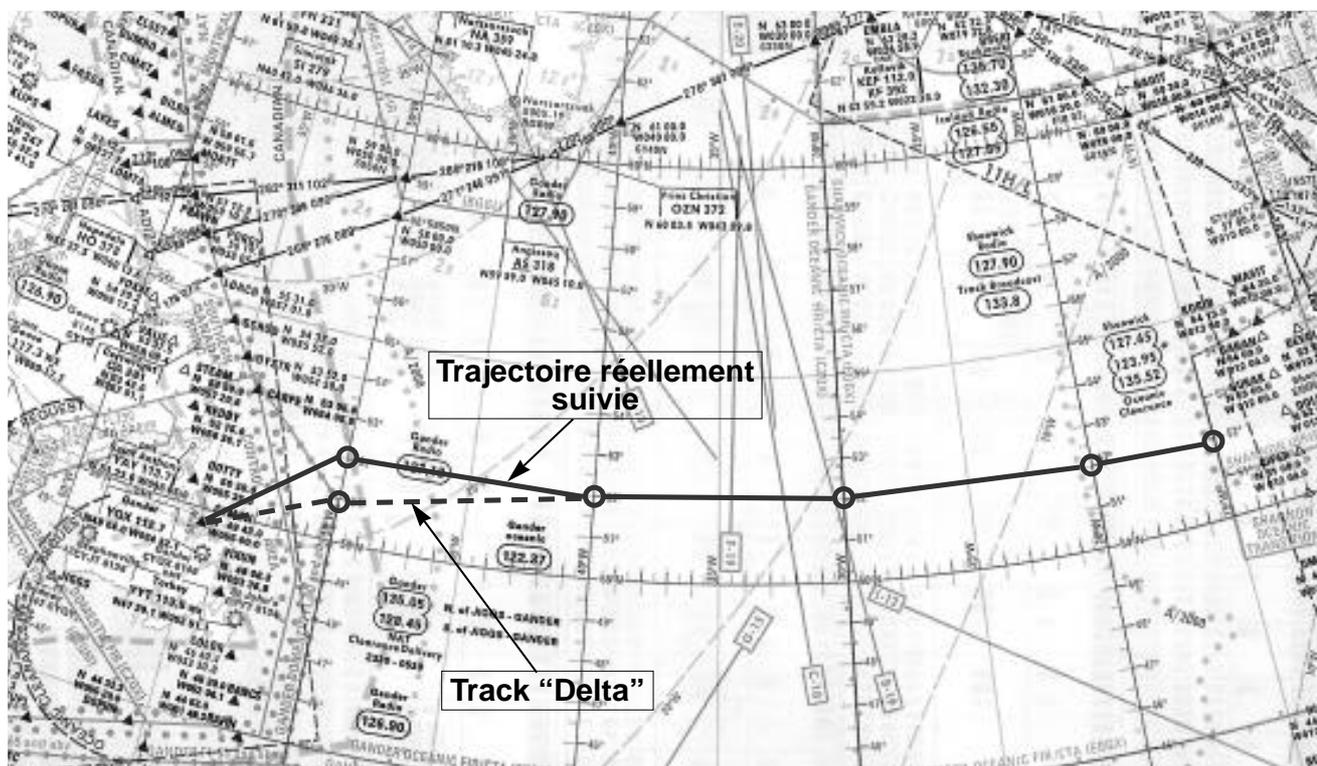
Le B767-300 est en route pour JFK au départ de Londres HEATHROW par la NAT DELTA. Le track DELTA est 52/15, 52/20, 52/30, 52/40, 51/50, CYMON. Lorsque l'équipage se reporte au 51N/50W au contrôle de Gander, ce dernier leur indique que leur position radar est en fait 52N/50W. Gander les informe que l'erreur de navigation n'a pas eu de conséquence sur le respect des espaces avion.

L'équipage était renforcé sur cette étape où l'OPL était PF. Au parking à Londres le Commandant a rentré au FMS seulement le waypoint 52N/15W qui est le point d'entrée océanique. C'était la technique adoptée par le Commandant de ne rentrer que ce point car de cette façon la route

océanique pouvait être confirmée avant d'être insérée. Avant le 52N/15W, la route océanique NAT DELTA déposée (52/15, 52/20, 52/30, 52/40, 51/50, CYMON) a été confirmée par Shannwick Oceanic. Le Commandant inséra alors tous les points de la NAT DELTA de la façon suivante : 52/15, 52/20, 52/30, 52/40, 52/50, CYMON. A cet instant un PNC entra dans le cockpit pour préciser les tours de services et d'autres tâches habituelles. L'OPL en fonction quitta son siège pour prendre sa période de repos et fut remplacé par l'OPL en renfort. Juste après le 52N/40W le Commandant commença sa période de repos. Le premier OPL s'installa en place droite et l'OPL en renfort prit le siège du Commandant. A 51N/50W l'équipage rapporte sa position. C'est alors que le contrôle de Gander signala la position au 52N/50W - 60 nautiques au nord de la position prévue. Après coup le Commandant se demanda s'il n'avait pas incorrectement inséré 52N/50W au lieu de la bonne position 51N/50W. L'OPL en fonction ne véri-

fia pas le point en question avant le 52N/15W en raison de son changement de siège et de la discussion sur l'organisation du poste qui suivit. L'OPL en renfort mit à jour les vents à sa prise de fonction mais ne remarqua pas qu'un point erroné avait été inséré. L'équipage reconnut aussi qu'il n'avait pas effectué la vérification des 2 minutes avant d'arriver au point 52N/40W. L'équipage confirma aussi qu'il ne fit pas la vérification des 10 minutes et le report sur la carte associée après le 52N/40W. Il a aussi été noté lors du debriefing que les reports de positions étaient lus à partir du plan de vol ou du "HOWGOESIT message" et non à partir des INS.

Ainsi, puisque les procédures opérationnelles de passage au point de report NAT n'ont pas été suivies et les positions rapportées n'ont pas été recoupées avec les informations INS, le point erroné n'a jamais été détecté et l'écart de navigation s'est produit. □



DU CÔTÉ DES PNC

COMMUNICATION PNT/PNC

Par R. ESTEGASSY - Chef Steward
Service Retour d'Expérience DT.OB d'après des extraits
du Bulletin de Sécurité des Vols de UNITED AIRLINES

Au début du roulage, une alarme incendie se déclenche sur le réacteur 2. Malgré la percussioin des deux bouteilles, l'alarme est toujours présente. L'équipage ne parviendra pas à entrer en contact avec les PNC avant de décider l'évacuation.

Le B737/200 est en position d'attente avant de s'aligner sur la piste. Après l'autorisation du contrôle sol, le Commandant enlève le frein de parc et au moment où il augmente la poussée pour rouler, une alarme incendie (lumineuse et sonore) se déclenche, sur le réacteur 2. L'avion est stoppé, la procédure feu réacteur est effectuée. La première bouteille d'extincteur est percutee.

Le Commandant appelle un PNC, mais sans succès, pour qu'il contrôle le réacteur depuis la

cabine. L'alarme feu reste allumée et aucun PNC ne se manifeste. La seconde bouteille est déchargée et le Commandant décide l'évacuation de l'appareil. Il effectue une annonce au Public Address et demande l'évacuation par le côté gauche uniquement.

Le PNC ouvre la porte 1 gauche. Le toboggan est automatiquement percutee. Par contre le toboggan de la porte 2 gauche doit être percutee au moyen de la poignée de gonflage en secours.

Les 47 passagers, les 3 PNC et les 2 PNT évacuent par ces deux portes. Au cours de la commission d'enquête les PNC ont déclarés ne pas avoir eu de difficultés à entendre et à exécuter les ordres du CDB, par contre, ils eurent du mal à persuader les passagers de laisser à bord leurs bagages à main. La commission d'enquête demanda aux PNC la raison pour laquelle ils n'avaient pas répondu à l'appel du Commandant. Ils ont répondu qu'ils étaient en cabine, donc absents de leur poste de sécurité. C'est probablement en raison du faible nombre de passagers que l'évacuation s'est bien passée.

La majorité des exercices d'évacuation se pratique avec des PNC à leur poste de sécurité. La commission d'enquête a recommandé que certains de ces exercices soient effectués de la manière la plus réaliste possible avec des PNC en cabine, éloignés de leur poste de sécurité au moment de l'évacuation. □

ÉVACUATION INCONTRÔLÉE

Par R. ESTEGASSY - Chef Steward

Un feu tuyère survient au cours du push back, lors de la mise en route du réacteur 2. Un passager a vu les flammes. Il évacue après avoir percutee un toboggan en porte 2 gauche, provoquant une panique parmi les autres passagers.

Le B767/300 est au push back. Le réacteur 1 démarre normalement. A la mise en route du réacteur 2, le mécanicien sol signale un feu de tuyère. Le pilote effectue la procédure associée. Puis quelques secondes après, le même mécanicien sol signale que la porte 2 gauche a été ouverte. Le toboggan a été percutee et que des passagers sont en train d'évacuer l'avion !

Au moment de l'incident, les PNC sont en cabine à leurs postes de démonstration sécurité (vidéo

démonstration en fonctionnement), et ne peuvent ni faire une annonce ni stopper l'évacuation. En effet, de très nombreux passagers sont déjà debout et encombrant les allées.

Quelques secondes après l'ouverture de la porte, le chef de cabine entre au poste et signale qu'un passager complètement paniqué a crié "au feu" et a ouvert la porte 2 gauche déclenchant le toboggan et provoquant ainsi le début de l'évacuation. Les allées de l'avion sont encombrées par des passagers commençant à

paniquer, les PNC ne peuvent accéder aux portes arrières. Les passagers se précipitent vers l'avant et demandent à ce que l'on ouvre les portes.

Devant ce début de panique et l'afflux de passagers, le CDB décide de faire ouvrir les portes 1 gauche et 1 droite par les PNC qui ont regagné leurs postes, ce qui permet l'évacuation des passagers arrivés vers l'avant. Après avoir accompli les procédures, le CDB se dirige vers l'arrière de l'avion et confirme aux passagers encore dans la cabine qu'il n'y a ni feu ni danger et qu'il n'est pas nécessaire d'évacuer. Au cours de cette évacuation il y eut deux blessés légers.

La commission d'enquête fit des recommandations portant sur l'information aux passagers par les PNT dans le cas d'un feu de tuyère au démarrage et sur la position des PNC dans cette phase du roulage. □

RETOUR D'EXPÉRIENCE

INCURSION SUR PISTE

Traduit d'un article publié par UNITED AIRLINES

Être ou ne pas être autorisé au décollage ?

"Je sais que cela ne pourra jamais vous arriver, mais je voudrais partager avec vous quelque chose que je pensais ne jamais devoir m'arriver un jour."



Être ou ne pas être autorisé au décollage.

Je décollais en piste 27 de l'aéroport de Midwestern quand j'ai failli percuter un avion de ma compagnie qui décollait de la piste sécante 18R. Une quasi collision ! Comment une chose pareille a-t-elle pu m'arriver ? J'ai plus de 25 années d'expérience, plus de 18 000 heures de vol, je ne suis pas sensé commettre ce genre

d'erreur. Mon copilote, également, est très expérimenté avec plus de 13000 heures de vol. Nous avons effectué plusieurs étapes ensemble et nous nous connaissions. Il n'y avait pas de problème avec l'avion, la météo était bonne et nous n'étions pas pressés par le temps.

Lorsque nous avons demandé notre clairance, nous

avons reçu pour instruction de prévoir un départ en piste 27. A l'heure du départ nous avons reçu l'état de charge et les données du départ qui ne comprenaient pas la piste 27 (la 27 avait été fermée). Nous avons alors demandé l'une des pistes face au sud et il nous fut répondu que tous les vols vers l'ouest utiliseraient la piste 27.

Nous avons reçu les données de décollage mises à jour puis commencé le push-back avec environ 7 minutes de retard. Tandis que je contournais l'extrémité Est du terminal A, je remarquai deux avions de la compagnie au seuil de la piste 18L. Les deux terminaux A et B étaient déserts.

Je me souviens avoir dit que nous serions les derniers de la compagnie à décoller. A l'extrémité Ouest du terminal B nous contactons le contrôle sol. Nous étions autorisés vers la piste 27 par le taxiway juliet et devons contacter le contrôle tour.

Nous indiquons que nous sommes prêts pour le décollage et nous sommes autorisés "Into position and hold" en piste 27. Après une trentaine de secondes nous entendons juste ce que nous attendions, "notre" clairance de décollage. Quelques secondes plus tard, quasi désastre. Mon copilote et moi-même étions convaincus d'avoir été autorisés au décollage. Il n'y avait aucun doute dans nos esprits. Lorsque j'ai écouté la copie de la bande tour, je ne peux décrire le choc et la déception ressentie lorsque je compris que la clairance entendue était destinée à un autre avion. Comment cela a-t-il pu se produire ?

Je ne pense pas que l'utilisation de pistes sécantes soit une pratique sûre. Je ne crois pas que l'usage des termes "position and hold" soit une bonne phraséologie standard. Ces deux facteurs combinés avec le fait qu'aucune des deux pistes n'est visible avant d'arriver pratiquement à mi-bande, n'est certainement pas une bonne situation. Nous n'avons jamais entendu aucun message du contrôle indiquant que nous n'étions pas autorisés

au décollage. Cela fait certainement partie du puzzle.

Une question subsiste : pourquoi ai-je accepté la clairance d'un autre appareil.

Je pense qu'au moment où j'approchais le seuil de la 27, avec ce que j'avais observé et entendu autour de nous sur l'aéroport, le fait d'être autorisé au décollage apportait, je crois, exactement ce que je m'attendais à entendre. L'OPL l'a entendu également et le contrôle n'a pas corrigé notre accusé réception. L'enregistrement des conversations avec la tour révèle une autorisation destinée à un autre avion et un accusé réception par nous. Nous avons discuté le fait que le collationnement du cap après décollage d'abord et du numéro de vol ensuite a pu conduire le contrôleur à penser qu'il avait bien identifié l'avion qui parlait. Il n'y a eu aucun sifflement comme il s'en produit normalement lorsque deux avions émettent en même temps. Il n'y a eu aucun collationnement de cette clairance par un autre avion.

Je n'ai pas toutes les réponses à ce stade, mais soyez certains, je ne laisserai pas se reproduire cela à nouveau. Dans notre métier, il est important de construire une bonne "représentation" de ce qui se passe autour de nous. Je partage cette expérience avec vous en espérant que quelque chose pourra être tiré de cet événement.

Comme je l'ai dit au début : "Je sais que cela ne pourra jamais vous arriver"

Je ne pensais pas non plus que cela aurait pu m'arriver.

COMMENTAIRE DT. OB

Nous avons publié dans le numéro 33 du BSV l'analyse d'un décollage similaire à Heathrow, rédigée par le Bureau Enquête Accident Anglais (AAIB). L'analyse mettait en évidence le rôle des autorisations mentalement anticipées. Comme cela est enseigné dans nos stages CRM, les schémas mentaux nous permettent d'anticiper et d'être très performants dans de nombreuses Situations rencontrées en vol; mais ces mêmes schémas mentaux sont aussi une source de pièges redoutables qui conduisent directement aux erreurs de représentation ("je croyais que ...").

A propos de l'équipage ayant décollé sans autorisation à Heathrow, le rapport de l'AAIB précisait : "They therefore expected that having lined up, their next instruction would be take off (...). The problem of "expectation" influencing what is heard on the radio is well recognised : often, what is heard is what was expected rather than what was actually said. This way lead to deviation from what was anticipated either being not noticed or being interpreted in a manner which fits the expectation. (...) so strong was the crew expectation of the content of the next message from ATC that they heard it as take-off clearance and acted accordingly.

FLIGHT CREW INCAPACITATION

Article publié par UNITED AIRLINES

Descending through 8,000 feet in preparation for landing, the captain (pilot flying) did not respond to an ATC heading change. When questioned by the first officer, there was no response. The captain then experienced a seizure.

The inquiry reported the captain had been out sick with a cold. He had indicated, prior to departure, that he wasn't feeling "100 percent", but that he felt well enough to fly. The enroute portion of the flight proceeded without incident. The crew briefed for the approach at FL230. The sun had just risen. ATC cleared the flight to 11,000 feet. Reaching 11,000 feet, the flight entered clouds. Engine and wing anti-ice had been turned on. ATC then cleared the flight to 9,000 feet, followed by a clearance to 3,000 feet. Up to that point, the captain had been flying and handling the anti-ice appropriately. The autopilot was on. Speed was 250 knots.

Passing through 8,000 feet, the captain directed the first officer to, "go ahead and seat the flight attendants". Approximately three minutes after the first officer finished with the intercom, he noticed the aircraft pass the final fix on the FMCS. At that point the first officer said, "Do you want me to extend the outer marker?". At that very same time, ATC gave the flight a turn to a heading of 150 degrees. The captain did not

respond. The first officer observed the captain looking straight ahead, as if thinking whether 150 degrees was a good heading. The first officer asked him, "So, do you want a 150 heading?". Then, "Captain, are you going to turn?" At that point the captain put his hand on the airspeed knob. The first officer responded, "wrong bug!" He then turned the heading knob to 140. The first officer then asked, "Do you want 140 or 150?" ATC then gave the flight a turn to 160 degrees. At this point there was no response and the captain started to shake with his upper body suddenly going limp. At the same time, his knee locked resulting in the straightened leg pushing on the right

Arriving at the cockpit she was unsuccessful in her attempt to remove the captain from his seat.

rudder. He also, at one point, input right aileron as the first officer worked to re-level the wings. Throughout the episode the captain was reportedly semi-conscious and incoherent.

The first officer called the flight attendant on the intercom and asked her to come up front. Arriving at the cockpit she was unsuccessful in her attempt to remove the captain from his seat. A call was then made for medical assistance. Two doctors responded and made their way to the cockpit. By that time, the captain had bitten his tongue and was bleeding profusely shaking and foaming at the mouth. The two doctors removed him from his seat and placed him on his back, on the floor. However, his legs were extended forward between the left side of the pedestal and the right side of the captain's seat with his feet near the yoke. He had stopped breathing, so the attending physicians began CPR⁽¹⁾.

Whenever the first officer tried to engage the autopilot, the captain's foot would kick the yoke, disconnecting the autopilot.

All of this happened in descent between 7,000 and 6,000 feet. When the captain had kicked the rudder, the autopilot disconnected so the first officer was hand flying. During CPR⁽¹⁾, the captain regained consciousness, but was incoherent and kept kicking the yoke with his foot. Whenever the first officer tried to engage the autopilot, the captain's foot would kick the yoke, disconnecting the autopilot. During the interfe-

(1) CPR : "Cardio Pulmonary Resuscitation" ou réanimation cardio-respiratoire.

rence by the captain, there was some fish-tailing and yawing of the airplane with maximum right banks of 15 to 20 degrees.

The first officer instructed the doctors to move the captain away from the yoke so he would not interfere with the flying. When this was accomplished the first officer was able to use the autopilot. An emergency was declared and ATC was advised that the captain was incapacitated. The first officer felt it was best to make a straight in approach. Being above the glide slope, he use the vertical speed mode in an attempt to get back on the slope. Having some difficulty with this, the first officer disconnected the autopilot and autothrottles, electing to hand fly the approach using the flight director.

The ceiling was reported to be about 1,000 to 1,200 feet with a visibility of 10 miles or better. The wind, was 020 degrees at 12 knots. The landing was uneventful, but the first officer found it was impossible to clear the runway while seated in the right seat. The first officer proce-

The Flight Safety inquiry concluded the first officer did an exceptional job in his response to the captain's condition,

ded to stop the aircraft, set the brakes, then moved to the captain's seat. During the taxi, the captain was incoherent and had to be restrained in this attempts to get into the left seat. At the gate, paramedics took over from the doctors.

The Flight Safety inquiry concluded the first officer did an exceptional job in his response to the captain's condition, while handling his flight duties to ensure a safe conclusion of the flight. □

COMMENTAIRE
DU SERVICE
RETOUR D'EXPÉRIENCE
(DT.OB) :

Cet intéressant retour d'expérience nous rappelle plusieurs choses importantes :

1 - Ce type d'incident est toujours susceptible de se produire un jour sur notre vol, et pas seulement en croisière, pas seulement avec une simple perte de connaissance.

2 - Evacuer un PNT de son siège peut être beaucoup plus difficile qu'on ne l'imagine.

3 - Une première incapacité partielle (d'autant plus difficile à déceler qu'elle est inattendue) peut survenir avant l'incapacité totale.

4 - Enfin, si un tel événement reste traumatisant pour l'équipage qui l'a vécu, il l'est aussi pour une compagnie. Une organisation "mature" en matière de sécurité des vols n'occultera ou ne minimisera pas l'incident.

SUBTLE VS.
PROFOUND INCAPACITATION

Article publié dans CALLBACK, NASA's Aviation

Safety Reporting System.

A textbook example of subtle incapacitation, noticed but not clearly defined by either the ill Captain or his concerned First Officer, is the subject of the next report:

• All preflight duties and initial takeoff normal. During the en route climb, I had to remind the Captain to reset his altimeter, as well as insist that he participate in altitude awareness procedures. Small portions of the Captain's speech became unrecognizable. I took control of the aircraft, and advised the captain that I would fly the remainder of the flight. The Captain agreed, however, his actions indicated that he wanted to participate. Not wanting to create a confrontational atmosphere, I asked the Captain to get the ATIS and the approach plates. These tasks became too difficult for the Captain to accomplish. An uneventful landing was accomplished.

The incapacitation was very subtle, with the Captain going into and out of a completely normal state periodically. He wanted to "help" with the flying when he was not lucid. I wish that it had been a sudden and complete incapacitation, as this would have been easier to recognize and deal with.

Kudos to this First Officer for keeping a calm and cooperative atmosphere on the flight deck during this episode. The Captain was later diagnosed with a serious systemic infection. □

Vos Commentaires

Vos commentaires ou suggestions concernant les articles et le Bulletin, sur la forme ou sur le fond, sont les bienvenus.

N'hésitez pas à nous les envoyer :

- soit par courrier (service ou poste) à l'adresse imprimée au verso, en découpant, pliant et agrafant cette page.
- soit par Fax à : Bulletin de Sécurité des Vols - DT.OB : (41.5)6 80 49

	VOTRE OPINION			
	très intéressant	bon	moyen	peu intéressant
PRÉVENTION				
• Analyse des vols : Études et suivi d'un cas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANATOMIE D'UN ACCIDENT				
• Arrêt-décollage à la Guardia en MD80 -1994	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DOMAINES DE RISQUE				
• Approches non stabilisées : Décider ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Arrêt-décollage grande vitesse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Marge de franchissement d'obstacles : Approches classiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ACCIDENTS, INCIDENTS				
• Air France - Incidents classés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Autres compagnies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DU CÔTÉ DES PNC				
• Communication PNT/PNC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Évacuation incontrôlée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RETOUR D'EXPÉRIENCE				
• Incursion sur piste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Flight crew incapacitation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vos suggestions et remarques :



AIR FRANCE



Assurance Qualité Exploitation
Service Retour d'Expérience (DT.OB)
Tél : (41 5)6 80 40 - Fax : (41 5)6 80 49

AIR FRANCE
BULLETIN DE SÉCURITÉ DES VOLS
DT.OB
45, RUE DE PARIS
95747 ROISSY CDG CEDEX



DOMAINES DE RISQUE

Le Service Retour d'Expérience mobilise l'ensemble des équipages et des services opérationnels de la Compagnie pour la prévention des accidents auxquels nous sommes le plus exposés. Une liste de douze domaines de risque, concernant l'Exploitation, a été retenue en partant de l'histoire ancienne et récente des accidents survenus à travers le monde. Cette liste présente les situations qui nécessitent une surveillance rapprochée. Le point commun aux 12 situations retenues est le rôle de l'équipage dans la détection et la correction du scénario accidentogène.

Cette démarche s'inscrit naturellement dans la mission des différents services en relation directe avec les activités opérationnelles. Elle est pragmatique, elle aide à mieux cerner et comprendre les accidents auxquels nous sommes le plus exposés.

- ☞ Arrêts décollage grande vitesse : arrêt décollage, vitesse supérieure à 100 kt.
- ☞ Sorties de piste : sortie des limites de la piste à l'atterrissage ou au décollage.
- ☞ Incursions sur une piste : tout ou partie d'un avion occupe une piste en service sans autorisation ATC (par extension, décollage et atterrissage sans autorisation).
- ☞ Déviations Opérationnelles significatives : déviation issue d'un défaut d'attention ou déviation volontaire des règles ou procédures.
- ☞ Écarts d'Altitude : écart significatif par rapport à une altitude autorisée par l'ATC.
- ☞ Écarts de Navigation : écart significatif par rapport à une route autorisée par l'ATC.
- ☞ Quasi Collisions en Vol : conflit de trafic ayant nécessité une manœuvre d'évitement ou ayant présenté un risque clair de collision.
- ☞ Marges de franchissement d'obstacle insuffisantes : passage au-dessous d'une altitude de sécurité, ou au-dessous d'un plan d'approche finale.
- ☞ Approches non stabilisées : approche non stabilisée selon les critères compagnie.
- ☞ Confusions de piste ou terrain : trajectoire établie vers le mauvais terrain ou vers la mauvaise piste.
- ☞ Dommages ou Blessures en Vol : dommages à un avion ou blessures aux passagers ou au personnel navigant.
- ☞ Dommages ou blessures au Sol : dommages à un avion ou blessures aux passagers ou au personnel liés aux actions d'un agent de la compagnie ou d'une personne intervenant autour de l'avion.

MARGES DE FRANCHISSEMENT D'OBSTACLE (*Document Don Bateman, Allied Signal*)

