

**Commission d'Enquête Accident du CHSCT-PN Air France (CEA).  
Accident CONCORDE du 25 juillet 2000.**

**4-Evènements précurseurs  
Incidents, incidents graves, accidents.  
Air France et British Airways**

**Version 12 juin 2003**

**1. Incidents classés Concorde Air France**

**1.1. Introduction**

A Air France, les évènements survenant en exploitation peuvent recevoir une classification propre à la compagnie et d'un degré hiérarchique normalement proportionnel à leur gravité : « incidents classés (IC) ».

La CEA s'est attachée à étudier les 4 « incidents classés Concorde » suivants afin d'en extraire différents enseignements concernant l'analyse de l'accident du SC le 25/07/00, le fonctionnement du service analyse des vols, la boucle de retour qualité suite aux conclusions du service analyse des vols.

**I.2. Incident classé n° 78.08**

Faits :

Le 6 avril 1978, le FBVFC AF002 JFK-CDG  
Accélération arrêt au décollage entraînant un feu nacelle.

Description :

Décollage dans une configuration normale, vers 70kts, problème de réchauffe, interruption du décollage vers 100kts. Après le passage des reverses, alarme incendie réacteur n°3. Le réacteur est coupé, les extincteurs percutés, l'alarme cesse. Déclenchement de l'alarme surchauffe nacelle.

Analyse :

Le feu s'est déclenché à la suite d'une fuite carburant dans une zone où la température était suffisamment élevée pour que le carburant s'enflamme instantanément. L'inflammation a été favorisée par la réduction de la vitesse d'écoulement due au passage en inversion de poussée.

Origine de la fuite :

Desserrement d'un écrou non freiné d'assemblage de la tuyauterie de sortie de régulation carburant réchauffe (RFCU) lors d'une intervention courante le 1<sup>er</sup> avril 1978.

Mesures prises :

Les mesures prises ont eu pour unique but d'éviter que ne se reproduise l'erreur de montage.

### Commentaires DO NY :

Si le décollage n'avait pas été interrompu, suite au premier incident ; l'incendie risquait de se déclencher après V1 entraînant alors une situation critique, du fait de l'importance qu'aurait pu prendre l'incendie, puisque l'équipage doit d'abord assurer la trajectoire de l'avion avant d'arrêter le moteur.

### Commentaires CEA.

L'analyse de cet événement grave par DO.NY pose la problématique de la doctrine quant au traitement de la procédure feu réacteur. En effet, tout en rappelant l'impérieuse nécessité du contrôle de la trajectoire, il suggère que la vitesse d'action pour couper le moteur influe sur l'importance de l'incendie. A noter que cette dissonance de doctrine existait encore le 25/07/00 par le biais de deux procédures différentes entre le TU et le GEN-OPS.

On peut regretter que DO-NY ne se soit pas posé la question du déclenchement d'une alarme feu moteur pour un incendie qui trouve son origine en amont.

L'inflammation du carburant du SC le 25/07/00 peut, au vu de cet événement, ne pas être lié aux flammes générées dans la chambre de combustion ou par la post-combustion.

## **1.3. Incident classé n°79.02**

### Faits :

Le 15 mars 1979, le F BVFC AF086 Dakar-CDG.  
Arrêt décollage suite à explosion de pneumatique

### Description :

Pendant le roulage, l'avion passe sur un emballage type boîte de bière. Décollage dans une configuration normale. Vers 130, 140kts, explosion sèche attribuée à l'éclatement d'un pneumatique. Le décollage est interrompu vers 150kts.

### Domages constatés :

Réacteur n°2 fortement endommagé, un morceau de pneumatique est retrouvé dans le canal d'air secondaire.

Réacteur n°1 endommagé aussi mais moins gravement.

Train principal gauche, trois tuyauteries du système de rétraction amortisseur sont déformées, crochet de verrouillage, porte de train cassés.

Pneumatique n°5 : éclatement puis déchapage

Pneumatique n°6 : déchiqueté suite surcharge

Pneumatique n°1 : présente une coupure significative

### Vérification de la piste :

Présence d'un éclat de dalle de béton à arêtes vives (22cm sur 10cm) marquant le début des traces de débris de pneumatiques.

### Analyse

L'éclatement du pneumatique n°6 est une conséquence pratiquement inévitable de l'absence de pression sur le pneumatique adjacent (n°5), le risque d'éclatement par surcharge est alors fonction de la masse et de la marge de sécurité du pneumatique lui-

même. Les pneumatiques ont actuellement une marge de 3% à la masse maximale de 195 tonnes

#### Recommandation du NTSB auprès de la FAA

- S'assurer que les marges de sécurité des pneumatiques soient suffisantes,
- Définir les standards de performance et les normes d'essais des pneumatiques rechapés,
- Interdire le montage de pneumatiques de modèle différents sur le même axe (non retenu par la FAA),

De plus la FAA envisage de rendre obligatoire une marge minimale de 7%.

#### Aspect certification

Des questions en relation avec la certification de l'avion ont été posées aux constructeurs, elles concernent :

- La perte du pneumatique adjacent par surcharge,
- L'ingestion de morceaux de pneumatiques dans le(s) réacteur(s) situé(s) au-dessus de la roue concernée,
- le risque de ne pas pouvoir rentrer le train au cas où le décollage serait poursuivi après V1.

Voir réunion spécifique DM Constructeurs du 06/06/79

#### Commentaires CEA.

Cet événement trouve comme origine le même élément factuel, à savoir l'éclatement d'un pneumatique, que l'accident du SC le 25/07/00. L'avion n'ayant pas été détruit, son expertise permet de lister un certain nombre de dommages collatéraux liés à cet éclatement de pneumatique:

Détérioration ou destruction du pneumatique adjacent

Dommages réacteurs par ingestion de morceaux de pneumatiques

Détérioration du système de rétractation du train (hydraulique et mécanique)

Deux des questions posées quant à la certification de l'avion ont un lien direct avec l'accident du SC le 25/07/00 et doivent toujours être résolues.

Même si l'extinction des deux réacteurs du SC ne semble pas avoir pour origine l'ingestion de corps étrangers, cette éventualité doit être envisagée et une solution trouvée.

Cet accident est un précurseur majeur de celui du 25 juillet 2000. Il n'était étrangement pas cité dans le rapport préliminaire du BEA alors que l'Inspection Générale de l'Aviation Civile avait été informée par la compagnie en 1979.

### **1.4. Incident classé n°79.07**

#### Faits :

Le 14 juin 1979, le FBVFC Washington-CDG  
Eclatement de pneumatique au décollage.

#### Description :

Décollage dans une configuration normale. Pendant le décollage vers 175-180kts, deux bruits d'explosion rapprochés sont entendus au poste, le décollage est poursuivi.

Après la rotation, alarmes surchauffe freins et overload, impossibilité de rentrer le train, perte du circuit hydraulique vert, passage des commandes de vol en mode mécanique (le décollage avait été effectué en « tolérance technique » de la chaîne bleue), baisse du niveau hydraulique jaune (niveau voisin de zéro).

#### Dégâts constatés :

- Roues et freins 5 et 6 disloqués
- nombreuses tuyauteries hydrauliques qui commandent le fonctionnement du train sont détériorées ou rompues.
- Portes du train endommagées
- Revêtement d'aile arraché sur un demi-mètre carré au-dessus du logement de train
- Nombreux impacts sur la structure intrados au niveau des réservoirs 5, 6 et 2
- Ecoulement du carburant par 13 perforations dont 6 importantes.
- Dommages importants sur le compresseur BP du GTR 2 par ingestion de corps étrangers, le réacteur est resté bloqué après l'arrêt.
- Ingestion de caoutchouc avec impacts dans les tolérances sur les ailettes au niveau du compresseur BP du GTR 1

#### Analyse :

- L'ensemble des projections de pneumatique a provoqué :
  - l'arrachement des tuyauteries hydrauliques
  - L'arrachement d'une partie du revêtement d'aile gauche
  - Des perforations du réservoir
- Le pneumatique n°6 s'est dégonflé progressivement, puis le n°5 a éclaté par surcharge, le décollage s'est poursuivi sur les jantes.
- Les détériorations des tuyauteries hydrauliques des circuits jaune et vert ont été provoquées par des projections de pneumatiques et peut-être de roues.
- La perte du circuit vert est due à la rupture de la tuyauterie du verrou de la porte du train principal gauche. Cette tuyauterie n'est alimentée que lorsque la commande de train est sur UP. La fuite importante ne pouvait être stoppée qu'en plaçant le levier au neutre.
- La baisse du circuit hydraulique jaune n'est pas expliquée
- Suite à l'ingestion de débris, le GTR 2 a subi un pompage vers 170kts avec pour conséquence une perte de poussée de 6 à 9 tonnes. Il est probable que le fonctionnement presque normal du réacteur ne se serait pas prolongé au-delà d'une demi-heure à cause des détériorations subies par le compresseur.
- Lors de l'essai de rentrée du train, il n'y a pas eu de déverrouillage de la porte du train principal gauche, ce qui a interdit la rentrée des trains.

#### Mesures immédiates :

- RCT (13/07/79 puis 03/08/79) interdisant la rentrée du train en cas de doute sur l'état des pneumatiques sauf en cas de nécessité opérationnelle.
- Renforcement de la surveillance de la pression des pneumatiques.
- Augmentation de la pression des pneumatiques

#### Mesures à moyen et long terme :

- Installation d'un système de détection de sous gonflage
- L'utilisation de ce système doit être associée au montage de pneumatiques plus résistants à la surcharge pour garantir les performances d'accélération arrêt.

- Une protection de l'intrados des réservoirs contre les projections de caoutchouc est envisagée.

#### Etudes de modifications par la SNIAS :

- Faire connaître à l'équipage suffisamment tôt un dégonflage de pneumatique (~ 30%) pouvant entraîner une surcharge pour le pneumatique adjacent.
- Si un pneumatique se dégonfle, le pneumatique adjacent doit avoir une capacité suffisante de tenue à la surcharge pour assurer soit le décollage soit l'accélération arrêté.
- Si les deux pneumatiques sont néanmoins à plat, il faut pouvoir rouler sur les jantes sans détruire les roues (celles-ci ayant été à l'origine des perforations de réservoirs et pour une part des ruptures des tuyauteries hydrauliques).

#### Conclusions retenues en réunion DG DT (24/06/80) :

- Les conséquences des incidents de pneumatiques sur Concorde sont considérablement plus importantes que sur les autres avions. Elles semblent avoir été sous-estimées lors de la certification.
- L'origine de cet incident est le dégonflage (cause non identifiée) du pneumatique n°6 qui a entraîné l'éclatement du pneumatique n°5, la rupture des jantes de roues, la rupture de tuyauteries hydrauliques, des perforations de réservoirs structuraux, l'ingestion de morceaux de pneumatiques par le réacteur n°2 causant une perte de poussée de 6 à 9% et le blocage du réacteur après l'atterrissage.
- La perte du circuit hydraulique vert a été causée par les tentatives de rentrée du train.

#### Commentaires de la CEA.

Cet accident, ayant pour origine l'éclatement d'un pneumatique, permet par le biais de l'expertise de l'avion, de lister à nouveau des dommages collatéraux liés à l'éclatement d'un pneumatique :

- Détérioration ou destruction du pneumatique adjacent
- Dommages réacteurs par ingestion de morceaux de pneumatiques
- Détérioration du système de rétractation du train (hydraulique et mécanique)
- Détérioration du revêtement d'aile
- Perforation des réservoirs d'aile

La protection des intrados de réservoir n'a pas, au vue des informations détenues par la CEA, été renforcée.

Les conclusions de DGDT sur cet événement grave sont étonnement muettes quant à l'impossibilité de rentrée du train résultante des dommages causés par l'éclatement initial d'un pneumatique.

Les seules mesures prises n'ont eu pour but que d'éviter que l'avion ne décolle après un éclatement de pneumatique : renforcement de la résistance des pneumatiques et mise en place de détecteurs de sous-gonflage pour permettre un arrêt décollage en cas de détection avant 135kt.

Les risques collatéraux résultants de l'éclatement d'un pneumatique ont ainsi été écartés par la compagnie. D'autre part la CEA s'interroge sur le bien fondé de la limitation de la détection de sous gonflage en deçà de 135 kt.

Le nombre d'incidents de pneumatiques intervenus depuis sur Concorde tant à AF qu'à BA montre l'insuffisance de ces mesures et aurait du conduire la compagnie à remettre en cause, a posteriori, les solutions apportées par une meilleure prise en compte des dommages collatéraux liés au risque d'éclatement de pneumatique.

L'application répétée de tolérances techniques sur le détecteur de sous-gonflage illustre parfaitement la non-sensibilisation de la compagnie quant aux conséquences possibles de l'éclatement d'un pneumatique Concorde.

Cet « incident classé » est un précurseur majeur de l'accident du 25 juillet 2000.

## 1.5. Incident classé n°94.02.

### Faits :

Le 17 avril 1994, le F-BVFF AF002 CDG-JFK

Retour en vol suite à pompage et arrêt GTR N° 1 et surchauffe roue N° 5.

Double panne au décollage. Cas de vol 3 GTR, masse de 183 tonnes (pour 185,1 tonnes max), train sorti et contraintes de vidange carburant.

### Description :

A 80kt au décollage, perception d'une forte vibration imputée par l'équipage au fort vent subit et à un pompage éventuel. Paramètres moteurs stables: poursuite du décollage.

A V1-7 kt, à-coup très violent et vibrations. Pompage GTR N°1. Variation des paramètres N1, N2, EGT. Poursuite du décollage.

Plusieurs autres pompages ont lieu à partir de la rotation et des flammes sont observées par la tour.

Alarme « WHEEL », surchauffe de la roue N° 5.

Exécution des deux procédures d'urgence, sortie du train et réduction puis arrêt du GTR N°1.

Décision de vidange et de retour au terrain. Difficultés importantes de maintien ou de gain d'altitude pendant que le train est en position sorti.

### Analyse :

- Technique:

D'après les enregistreurs de bord, 1° pompage effectif à 80 kt, sans variation de paramètres, et rafale de vent simultanée ;

2° pompage à V1 -7 Kt avec variation des paramètres du GTR N° 1.

La panne du GTR N° 1 est due à la rupture d'une ailette du compresseur haute pression imputée à une erreur de maintenance de la société sous-traitante.

Nombreux dommages constatés sur le frein de la roue N°5. Disques de type RAYON, épuisement des stocks avant remplacement par des disques de type PAN (SB 32.3105 Rev1 de 1990). Aucune anomalie constatée sur les circuits électriques et hydrauliques des freins de la roue N°5 malgré la nécessité de remplacement de 5 roues et 2 freins en 8 mois.

-Opérationnelle :

La CEA a jugé nécessaire de reproduire in-extenso cette partie de l'analyse de DGDT.

**Rapport d'enquête IC « b) Deuxième pompage à 146 kt (Vi - 7 kt) sans alarme mais avec variation de paramètre du réacteur 1.....**

*L'analyse de cet événement survenu moins de 2 secondes avant Vi conduit le Commandant de Bord à décider la poursuite du décollage. Cette décision est justifiée et rejoint parfaitement la philosophie développée dans le "RTO Training Aid" avalisé par la FAA et reprise dans le livret "Sécurité au décollage" de DO.NR publié en septembre 1993.*

*En effet. Vi est une vitesse d'action à laquelle le premier moyen de décélération doit être mis en oeuvre.*

.....

*La poursuite du décollage après l'apparition du fort pompage survenu moins de 2 secondes avant Vi est conforme aux recommandations. En effet, compte tenu du délai normal d'identification de la panne, une décision d'interruption du décollage aurait probablement conduit à la mise en oeuvre du premier moyen de freinage au-delà de Vi. »*

Au décollage, l'équipage s'est retrouvé confronté à une double panne, cas non prévu en certification et pour lequel, le Manuel d'exploitation ne présentait pas les performances nécessaires.

Suite à cet incident, il a été décidé d'incorporer au Manuel TU les valeurs du plafond brut en configuration 3 moteurs, train sorti.

#### Commentaires de la CEA :

Bien que cet incident grave n'ait pas trouvé son origine dans l'éclatement d'un pneumatique comme le 25 juillet 2000, la CEA considère que plusieurs enseignements auraient pu en être tirés et qu'en ce sens, il est précurseur. En particulier en ce qui concerne :

- une meilleure prise en compte aux plans certification, technique et opérationnel de la gravité des événements affectant simultanément les moteurs et la capacité de manœuvre du train ;
  - la sensibilisation des équipages à ce type d'événement. Sensibilisation à laquelle aurait beaucoup contribué la présence dans le TU dès 1994 des performances requises dans cette configuration ;
  - la nécessité de réflexion à mener en matière de culture de poursuite du décollage avant V1. Cette culture étant devenue aujourd'hui doctrine officielle dite "GO-MINDED" ;
  - la charge de travail particulièrement importante pour l'équipage sur une durée courte avec application de 4 check-lists urgence et secours, des difficultés à maintenir une trajectoire ascendante, et des contacts fréquents avec la tour de contrôle obligée d'imposer des contraintes de vidange à un avion en graves difficultés.
- Réflexion qui aurait du entraîner une remise en cause de la documentation et des check-lists.

## **1.6. Conclusions de la CEA.**

### Concernant l'analyse de l'accident du 25 juillet 2000:

La « communalité » des causes des incidents classés et de l'accident du SC permet d'établir comme cause suffisante à l'enchaînement accidentel le simple éclatement des pneumatiques du TP1.

L'origine de l'inflammation du carburant en fuite ne peut être clairement identifiée compte tenu de l'impossibilité d'établir si cette inflammation prend son origine à l'extérieur ou à l'intérieur du ou des réacteurs.

La succession de pannes graves (fuite carburant, impossibilité de rentrée du train, perte de circuit hydraulique, perte de deux réacteurs) était prévisible compte tenu des dommages collatéraux résultant de l'éclatement de pneumatique déjà identifiés en 1979.

La différence majeure avec l'IC 7902 (DAKAR) résulte de la poursuite ou non du décollage en fonction du moment d'occurrence de l'éclatement de pneumatique et de la vitesse V1.

La différence majeure avec l'IC 7907 (WASHINGTON) tient au fait que les pertes de poussée des réacteurs 1 et 2 résultantes de l'ingestion de pneumatique n'ont pas conduit à l'extinction totale et par conséquent ont permis à l'avion de maintenir une vitesse d'évolution suffisante pour revenir sur Washington.

Dans ces conditions, aucune mesure particulière de l'équipage ne permettait d'envisager l'évitement de la catastrophe.

#### Concernant le fonctionnement du service analyse des vols et la boucle retour qualité

Au vu des règles actuelles, beaucoup d'incidents classés Concorde seraient qualifiés d'accident. La banalisation de ces événements graves est symbolisée par la récurrence des impasses techniques sur le flash-tyre ces dernières années.

**De plus la CEA regrette fortement la non-application des mesures décidées à la suite des événements graves de 1979 (protection des réservoirs, etc.) et l'inexistence d'un système d'évaluation à moyen et long terme des mesures mises en place.**

## **2. Incidents, incidents graves et accidents de British Airways.**

### **2.1. Introduction**

La CEA s'est aussi attachée à étudier les incidents, incidents graves et accidents survenus à des Concorde de British Airways lorsqu'ils ont fait l'objet d'une enquête technique officielle par le National Transportation Safety Board des États-Unis (NTSB) ou l'Air Accident Investigation Branch britannique (AAIB).

Les archives du NTSB n'étant disponibles sur Internet qu'à partir des événements survenus en 1983, la CEA n'a pas eu accès aux éventuels rapports antérieurs. En particulier, ceux des 21 juillet 1979, 31 octobre 1979 et 19 février 1981 cités dans la correspondance du NTSB du 9 novembre 1981 (annexée au chapitre « Retour d'expérience » du présent rapport) et dans le rapport du Bureau Enquêtes Accident (BEA) français.

La CEA s'est étonnée que depuis 1983, les accidents précurseurs survenus aux États-Unis à British Airways le 8 mars 1984 et le 11 août 1987 n'aient apparemment pas fait l'objet d'enquêtes techniques de la part du NTSB.

La traduction et la synthèse des documents ont été réalisées par la CEA (réf : Dictionnaires HARRAP'S et GOURSAU de l'aéronautique et de l'espace).

L'étude des deux premiers dossiers suivants, a permis à la CEA d'identifier le grave problème posé par les deux évacuations d'urgence sur Concorde en fin de vol. La CEA n'a pas eu accès au dossier du troisième cas survenu en exploitation le 04 mars 1996 .

### **2.2. Accident réf : AAIB/ EW/C941**

#### Faits

Le 14 novembre 1985, à 17 h 59, le G-BOAE, Vol BA192, JFK-LHR, 74 passagers. Panne électrique en vol. Feu de train à l'atterrissage. Évacuation d'urgence. Non-fonctionnement d'un extincteur GTR. Dysfonctionnement de portes et toboggans. 7 blessés.

#### Description

Une panne électrique survenue en croisière entraîne la perte de la réversion de poussée du GTR N° 4 et de la fonction anti-patinage des freins des roues n° 6 et n° 7 des trains d'atterrissage principaux.

Approche et atterrissage automatique sur piste mouillée à Londres Heathrow.

Éclatement du pneu de la roue n° 7. Inflammation du train d'atterrissage droit.

Évacuation d'urgence. Non-fonctionnement de l'extincteur du GTR N°1. 7 passagers sont légèrement blessés.

L'équipage de cabine a rapporté les difficultés suivantes rencontrées lors de l'évacuation :

- Issue avant gauche

Blocage en position partiellement ouverte de la porte sans déploiement du toboggan.

Le steward actionne le toboggan en manuel. Celui-ci est ensuite déchiré, probablement par les talons hauts d'une passagère. Les trois derniers passagers et l'équipage sont dirigés vers l'issue centrale.

-Issue centrale gauche

L'action conjuguée de deux hôtesses est nécessaire pour ouvrir la porte. Elles sont surprises par le temps écoulé entre le gonflage immédiat de la partie du toboggan qui repose sur l'aile et le déploiement et le gonflage du reste. "On" a supposé que ce délai, difficile à évaluer, correspondait à une séquence normale.

-Issue arrière gauche

Difficultés à forcer la porte à atteindre sa position normale à 90 degrés d'ouverture. Non-gonflement du toboggan. Le steward pousse la porte avec le pied, obtient son verrouillage et le déploiement et le gonflage du toboggan.

-Issue avant droite

En phase finale d'évacuation, le mécanicien navigant qui a appris que le feu était éteint ouvre la porte avant droite dont le toboggan était armé.

La porte s'ouvre normalement, le toboggan se déploie et ne se gonfle pas.

Le mécanicien navigant et le commandant tentent sans succès un gonflage avec la commande manuelle.

### Analyse

L'éclatement du pneu de la roue n° 7, conséquence du problème de freins induit par la panne électrique a entraîné la perforation de quatre tuyauteries hydrauliques et l'inflammation.

Aucun dysfonctionnement du système d'extincteur du GTR. N°1 n'a pu être mis en évidence.

Les difficultés d'évacuation rapportées par l'équipage de cabine ont fait l'objet d'une expertise.

Le réglage des toboggans, dont le déploiement et le gonflage avaient été finalement obtenus, n'a pas pu être expertisé.

Le fonctionnement des portes utilisées lors de l'évacuation a été vérifié (avec le toboggan désarmé). Aucune résistance excessive n'a été mise en évidence.

Des problèmes de verrouillage en position ouverte ont été constatés sur les portes centrale et avant. Ils ont été attribués à la conception et à la technique de manipulation. Le défaut de gonflage du toboggan avant droit a été aussi expertisé mais la percussion intempestive par un mécanicien sol a empêché de déterminer la raison pour laquelle l'équipage n'avait pas pu obtenir le gonflage en manuel.

Les problèmes rencontrés avec les moyens d'évacuation ont été portés à la connaissance de la Civil Aviation Authority britannique (CAA) et évoqués en détail avec l'exploitant.

### Commentaire CEA.

Accident précurseur en ce qui concerne la multiplication de pannes suite à un événement simple et le dysfonctionnement du retour d'expérience suite aux anomalies

multiples ayant affecté les dispositifs d'évacuation de secours. Aucune remise en cause de la certification n'ayant eu lieu après ce cas sentinelle.

### **2.3. Accident réf : AAIB/ EW/C942/01**

#### Faits

Le 15 novembre 1985 à 20h32, le G-BOAB, vol British Airways LHR-JFK 94 passagers.

Au décollage, éclatement d'un pneumatique du train principal . Retour au terrain. Perforation de l'aile gauche et d'un réservoir. Fuite de carburant. Evacuation d'urgence. Non-fonctionnement d'un extincteur GTR. Absorption de débris par les GTR N°1 et N°2. Dysfonctionnement des moyens d'évacuation. 2 blessés.

#### Description

Au décollage, à la rotation, perception par l'équipage d'un choc sur la cellule suivi de vibrations sévères. Alarmes "WHEEL" et "BRAKES".

Le commandant suspecte un éclatement de pneumatique sur le train principal gauche et décide de ne pas rentrer le train.

La tour l'informe de l'observation d'étincelles au moment du lever des roues.

Retour au terrain. Préparation de la cabine pour une évacuation, a priori du côté droit.

Confirmation de la présence de bouts de métal et de pneu sur la piste. Après atterrissage, les pompiers et l'équipage constatent une grosse fuite de carburant sous l'aile gauche, sans inflammation.

Évacuation d'urgence ordonnée. Non-fonctionnement de l'extincteur du GTR N°1.

Après vérification extérieure, l'équipage de cabine ouvre les 6 issues de secours.

Il rapportera les dysfonctionnements suivants :

#### -Issue avant gauche

A l'ouverture de la porte, le toboggan tombe de son logement mais ne se gonfle pas automatiquement. Le chef de cabine tire sans succès la commande manuelle.

#### -Issue centrale droite

A l'ouverture de la porte, le toboggan tombe de son logement et reste sur le seuil de porte. L'hôtesse essaie sans succès de le pousser avec son pied. Craignant qu'un gonflement intempestif dans la cabine ne bloque les deux issues centrales, elle n'essaie pas d'actionner la commande manuelle.

Au pied et avec l'aide du steward de la porte centrale gauche, elle fait tomber le toboggan sur l'aile mais celui-ci ne se gonfle pas automatiquement.

Tous les passagers ayant évacué, une commande manuelle n'est plus tentée.

L'évacuation des passagers a lieu par les quatre autres issues en moins d'une minute (dixit le rapport. Remarque CEA). La précaution du chef de cabine d'avoir fait ranger à l'avance tous les bagages à main a été considérée comme très favorable à la rapidité d'évacuation.

#### Analyse

Le pneumatique de la roue N° 5 a éclaté. Des bouts du pneumatique et de la porte du train principal sont retrouvés sur la piste. L'éclatement semble dû à l'impact d'un objet non identifié.

Le pneumatique de la roue N° 1 porte aussi les traces de deux coupures profondes mais ne s'est pas dégonflé.

L'intrados de l'aile gauche porte de nombreuses traces de caoutchouc à l'aplomb et en avant du train principal.

Une petite perforation (2 cm x 1,5cm) due à un morceau de métal probablement issu de la rupture du mécanisme de porte de train.

Un trou plus important à l'arrière de la jambe de train dans une baie sèche.

L'éclatement a aussi entraîné la déconnexion des prises de température de freins.

Les dommages causés par l'injection de débris par les GTR N°1 et N°2 ont entraîné leur remplacement.

Comme pour l'accident survenu la veille, aucun dysfonctionnement du système d'extincteur du GTR N° 1 n'a pu être mis en évidence (ou reproduit).

La raison du défaut de gonflage automatique du toboggan de l'issue avant gauche n'a pas été trouvée car le toboggan s'est gonflé lors de son démontage, empêchant ainsi toute possibilité de vérification de son conditionnement.

Le toboggan de l'issue centrale gauche n'était pas gonflé lors du premier examen mais par sécurité la bouteille avait été déconnectée. Au moment du démontage du toboggan, la bouteille a été percutée à l'air libre sans le gonfler. Elle a été démontée puis remise en place après re- insertion de sa goupille. La simulation de gonflage du toboggan a permis d'établir que le mécanisme était correctement réglé. Cependant, en ouvrant doucement la porte, il était possible d'obtenir un verrouillage sans percussion de la bouteille. La percussion était obtenue en poussant à nouveau la porte contre ses butées en caoutchouc.

Il a été d'autre part établi, qu'en cas d'arrêt du toboggan sur le seuil de porte, le mécanisme est tel que le toboggan est éjecté vers l'extérieur avant le début du gonflage.

#### Commentaires de la CEA

Lors de cet accident, le simple éclatement d'un pneu au décollage a entraîné simultanément l'endommagement de 2 GTR, de circuits ou d'équipements majeurs et le percement d'un réservoir avec fuite de carburant.

La sensibilisation de l'équipage à ce type d'événement l'a amené à décider rapidement de ne pas tenter une rentrée du train limitant probablement ainsi les conséquences de l'éclatement initial.

La CEA considère qu'il est un précurseur majeur de l'accident du 25 juillet 2000.

D'autre part, la CEA a constaté qu'à l'occasion des deux évacuations d'urgence étudiées, l'extincteur du GTR N° 1 n'a pas fonctionné.

Elle a aussi constaté des dysfonctionnements graves des moyens d'évacuation.

Elle regrette de n'avoir obtenu aucune information concernant la troisième évacuation connue du 4 mars 1996 à Londres. Celle-ci n'apparaît pas dans la liste des enquêtes accident de l'AAIB.

La CEA a jugé nécessaire que ces dysfonctionnements soient analysés par la compagnie et qu'il soit vérifié que les modifications techniques et opérationnelles nécessaires ont été faites. Cette analyse, les vérifications et les modifications devant intégrer le fait que ces évacuations ont eu lieu "en dynamique", à la fin d'un vol.

La CEA ne considère pas que le fait que ces évacuations d'urgence ont été réalisées en peu de temps malgré les dysfonctionnements constatés, permette de conclure au respect des critères de certification. La perte des deux issues avant, du vol du 14 novembre 1985, aurait pu avoir des conséquences dramatiques en cas de feu affectant la zone centrale ou la zone arrière.

La CEA proposera que la formation et l'entraînement des PN devant voler sur Concorde intègrent ces enseignements.

## **2.4. Accident réf : AAIB/ EW/C93/7/1**

### Faits

Le 15 juillet 1993 à 21h14, le G-BOAF Vol British Airways JFK-LHR 41 passagers

A l'atterrissage, éclatement du pneumatique de la roue N°4.

Impossibilité de retour de la réversion de poussée du GTR N°3.

Endommagement de l'intrados de l'aile, de la porte du train droit, des câblages de freins

Arrachement du déflecteur d'eau du train droit.

Percement du réservoir N°8, vide. Perte du circuit hydraulique vert.

Absorption de débris par le GTR N°3.

### Description

Atterrissage et freinage normaux sur piste mouillée. Blocage de la roue n° 4 et éclatement du pneumatique.

Coupure du GTR N°3 suite à l'impossibilité de retour de la réversion de poussée.

Des débris seront trouvés dans le moteur. En particulier le verrou de trappe de train qui a été arraché.

Le déflecteur droit est retrouvé sur la piste.

Le circuit hydraulique vert a été perdu par rupture de la conduite proche de la roue n° 4 et des câblages de freins sont aussi endommagés.

### Analyse

Le système de freinage n'avait pas d'antécédent et les essais fonctionnels des circuits électriques et hydrauliques n'ont révélé aucune anomalie.

### Commentaires de la CEA

Lors de cet accident, le simple éclatement d'un pneumatique à l'atterrissage a entraîné simultanément l'endommagement d'un GTR, de circuits ou d'équipements majeurs et le percement d'un réservoir heureusement vide.

La CEA considère qu'il est un précurseur majeur de l'accident du 25 juillet 2000.

## **2.5. Accident réf : AAIB/ EW/C93/10/5**

### Faits

Le 25 octobre 1993 à 18h, le G-BOAB, Vol British Airways LHR-NYC 70 passagers

Au roulage avant décollage, éclatement du pneumatique de la roue N°2.

Arrachement de la moitié du déflecteur d'eau du train principal gauche.

Dommages à l'intrados de la voilure gauche.

Percement du réservoir N°1 avec fuite de carburant.

Interruption du vol.

### Description

Après le démarrage des moteurs et avant roulage, exécution ou de la procédure normale d'essai des freins. Au roulage, sur freinage à 29Kt, embardée de l'avion. Un nouvel essai entraîne des à-coups de freins et un "bang" est perçu. Alarmes "TYRE" et "BRAKES" en poste.

Par sa fenêtre, le CDB aperçoit une fuite de carburant. Arrêt des GTR N°1 et 2 puis 3 et 4.

Les passagers sont évacués par escabeau.

L'éclatement du pneumatique a endommagé des câblages et 50 % du déflecteur d'eau.

Les enquêteurs ont supposé que l'aile a été endommagée par les débris du déflecteur qui aurait percé le réservoir N°1.

Le pneumatique porte des traces caractéristiques d'abrasion due à un blocage et d'un éclatement en X. Une longue trace est retrouvée sur le chemin de roulement.

### Analyse

Les premiers essais du système de freinage n'ont révélé aucune anomalie.

Chez le constructeur, une anomalie de la servo-valve du frein de la roue N°2 est apparue à une seule reprise.

L'exploitant a considéré que le déflecteur était responsable du percement du réservoir et a demandé qu'il soit réétudié bien que les constructeurs aient donné l'assurance que ce problème avait été pris en compte au niveau de la conception..

### Commentaires de la CEA

Lors de cet accident, une simple anomalie du circuit de freinage a entraîné un éclatement de pneumatique et l'endommagement de circuits ou d'équipements majeurs et le percement d'un réservoir avec fuite de carburant.

La CEA considère qu'il est un précurseur majeur de l'accident du 25 juillet 2000.

## **3. Autres évènements antérieurs**

De nombreux autres évènements antérieurs à l'accident du 25 Juillet 2000 sont répertoriés dans l'annexe 5 du rapport du BEA (annexé au présent rapport) ou sur les sites Internet traitant de Sécurité des vols (Ex : <http://aviation-safety.net>).

La CEA n'a pas eu accès à d'autres rapports d'enquête éventuels.

Elle a d'autre part exploité les différents rapports d'incidents faits par les équipages, normalisés sous forme d'ASR (Aviation Safety Report) et gérés dans la compagnie par un logiciel nommé BASIS.

Ce système acheté à British Airways est en service pour le Concorde depuis janvier 1997.

Après l'accident du 25 juillet 2000, ces ASR non plus été accessibles par les moyens informatiques et seule une copie papier a été transmise à la CEA.

### **Exploitation des ASR**

113 ASR ont été comptabilisés du 30 janvier 1997 au 15 juillet 2000.

Une classification sommaire a permis de trouver :

- 22 ASR concernant des plaintes sur la documentation de vol ou sur l'aide apportée à l'équipage lors de la préparation des vols.
- 23 ASR décrivant les raisons d'un arrêt GTR en vol.
- 15 ASR rendant compte de pannes importantes des systèmes de l'avion.
- 11 décrivant des problèmes d'assistance sol en piste.
- 18 concernant des pannes importantes des systèmes avionique.
- 19 ayant un rapport avec le contrôle de la circulation aérienne (ATC) (plan de vol, TCAS, etc...).
- 5 concernant des problèmes météorologiques.

On dénombre d'autre part 22 demi-tours en vol (QRF) pour des causes diverses.

### **Analyse.**

Depuis le début de 1997, le Concorde a effectué 3479 étapes.

Bien que le quotient nombre d'ASR/ nombre d'étapes ne soit pas considéré comme un critère de sécurité représentatif (les incidents étant inégalement évalués et rapportés par les équipages), le quotient nombre de QRF/ nombre d'étapes est à considérer.

Sur Concorde, il est supérieur de plusieurs ordres de grandeur à celui de la flotte conventionnelle.

Un quotient équivalent à celui du Concorde donnerait pour le reste de la flotte d'Air France qui a effectué pendant la même période 1 200 000 étapes, 7588 QRF soit plus de 2000 par an !!!

C'est donc à un véritable défi opérationnel que la compagnie a dû faire face avec cet avion.

### **3. Projet de Propositions pour le CHSCT-PN.**

#### **3.1. Propositions relatives à la reprise des vols**

**Proposition N°7. (adoptée par le CHSCT-PN le 26/02/2001)**

Le CHSCT PN propose à la compagnie Air France d'équiper tous ses avions de systèmes permettant à l'équipage de visualiser les éléments essentiels de la cellule du train d'atterrissage et des moteurs.

**Proposition N°8. (adoptée par le CHSCT-PN le 26/02/2001)**

Le CHSCT-PN propose à la compagnie Air France d'entreprendre toute action permettant d'étendre le domaine d'utilisation du dispositif « Flash tyre » du Concorde jusqu'à V1 et de classer cet équipement « nécessaire au vol » dans la MEL.

**Proposition N°9. (adoptée par le CHSCT-PN le 26/02/2001)**

Le CHSCT-PN propose à la compagnie Air France de mener une réflexion sur l'opportunité de la doctrine dite «GO MINDED ».

**Proposition N°23. (projet).**

Le CHSCT-PN propose à la compagnie de mener une réflexion sur l'opportunité de la doctrine générale en place de "non choix de V1".

#### **3.2. Propositions relatives au classement et au traitement des évènements.**

Traitées au chapitre « Retour d'expérience ».