

REPUBLIQUE DU MALI

Ministère de l'Équipement
des Transports et du Désenclavement

Commission d'Enquêtes Accidents
et Incidents de l'Aviation civile

Point d'information sur l'enquête de l'accident survenu dans la région de Gossi (Mali) le 24 juillet 2014 à l'avion McDonnell Douglas DC-9-83(MD-83), immatriculé EC-LTV, exploité par Swiftair SA, vol AH 5017

A la suite de la publication du rapport d'étape le 20 septembre 2014 à Bamako (Mali), les travaux d'enquête se sont poursuivis à partir de l'analyse des paramètres du vol de l'accident. Les avancées de ces travaux amènent aujourd'hui la commission d'enquête de la République du Mali et le BEA à communiquer conjointement les informations qui suivent.

► Etude de l'évolution des paramètres lors du vol de l'accident

Le 24 juillet 2014, le MD-83 immatriculé EC-LTV effectue le vol régulier de nuit AH 5017 au départ de Ouagadougou (Burkina Faso) et à destination d'Alger (Algérie). Le décollage a lieu à 01 h 15, la montée jusqu'à l'altitude de croisière est réalisée sans événement significatif, l'équipage effectue plusieurs altérations de cap afin de contourner une cellule orageuse. Le pilote automatique et l'auto-manette sont engagés. L'avion atteint l'altitude de croisière de 31 000 ft, soit environ 9 500 m. Le pilote automatique passe alors en mode de maintien d'altitude et l'auto-manette en mode de maintien de vitesse (Mach).

A partir des paramètres enregistrés dans le FDR (Flight Data Recorder), les valeurs d'EPR (Engine Pressure Ratio) enregistrées ont été comparées, lors de la montée et en début de croisière, avec les valeurs d'EPR limite autorisées par l'auto-manette. Ces valeurs limites ont été calculées - pour chaque instant du vol - à partir des données du constructeur, des conditions de vol rencontrées (altitude et température) et des trois configurations possibles des systèmes de protection contre le givrage :

- systèmes de protection contre le givrage non activés ;
- antigivrage des moteurs activés (« *Engine Anti-Ice* ») ;
- antigivrage des moteurs et des ailes activé (« *Engine Anti-Ice* » et « *Air Foil Anti-Ice* »).

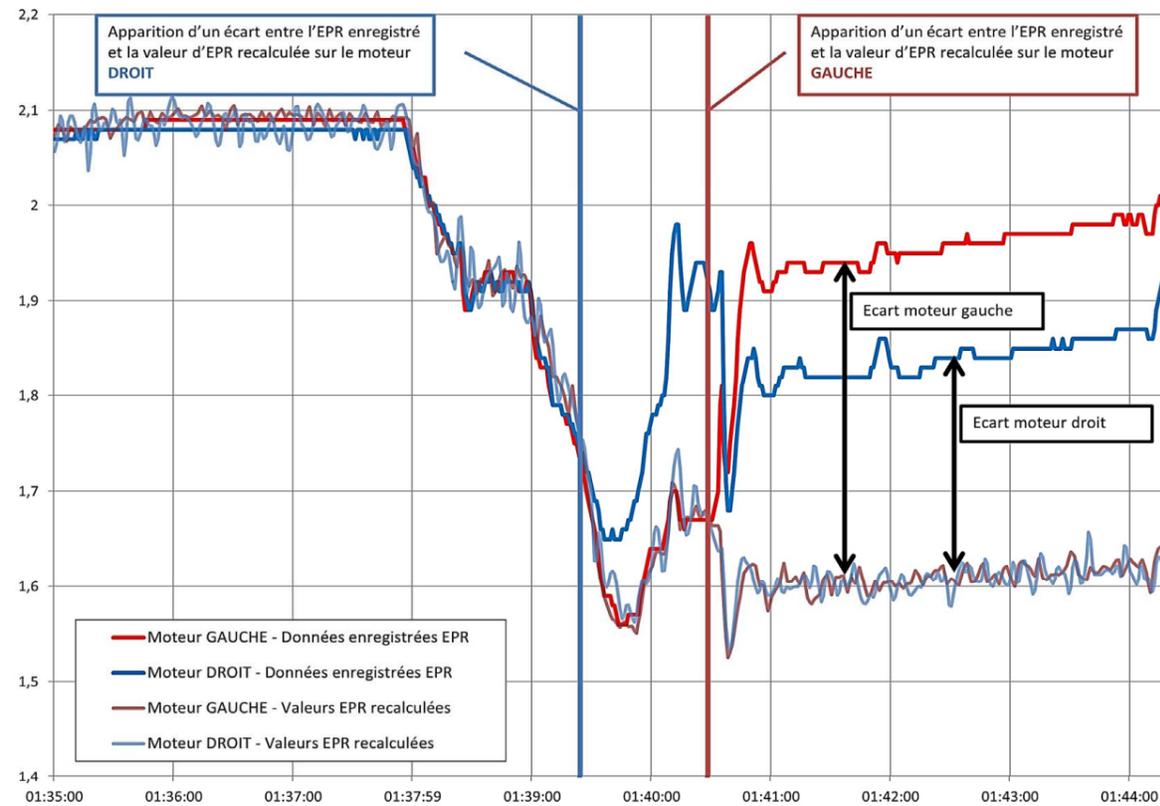
L'activation d'un ou de tous les systèmes de protection contre le givrage conduit à diminuer significativement les valeurs d'EPR limite. L'analyse montre que les valeurs d'EPR enregistrées sont proches des valeurs d'EPR limite sans système antigivrage.

Il est donc vraisemblable que l'équipage n'avait activé aucun système d'antigivrage.

L'analyse des paramètres enregistrés indique qu'environ deux minutes après la mise en palier de l'avion, à une altitude de 31 000 ft, la valeur de l'EPR est devenue incohérente vis-à-vis des autres paramètres moteurs enregistrés. Cette anomalie est survenue sur le moteur droit puis environ 55 secondes plus tard sur le moteur gauche.

La mesure surestimée d'EPR peut être attribuée à l'obstruction des capteurs de pression situés sur le cône de nez des moteurs, vraisemblablement par le givrage. Ce givrage peut avoir été causé par la présence d'air froid et humide en bordure de la cellule orageuse, en considérant l'absence d'activation du système d'antigivrage (voir fiche explicative sur la description du contrôle de la poussée des moteurs)..

Le graphe suivant illustre pour les moteurs gauche [rouge] et droit [bleu] l'écart en termes d'EPR entre les valeurs enregistrées et les valeurs recalculées par le motoriste à partir d'autres paramètres moteurs enregistrés (N1).



Du fait de leur surestimation, les valeurs mesurées d'EPR de chaque moteur se sont approchées des valeurs limites, contraignant l'auto-manette à conserver une poussée inférieure à celle prévue dans cette phase de vol.

Dans ces conditions, la poussée délivrée par les moteurs est devenue insuffisante pour maintenir la vitesse de croisière. Ainsi, l'avion a ralenti, ce qui a engendré une diminution de la portance qui a conduit à une tendance de l'avion à descendre. Le pilote automatique, engagé en mode de maintien de l'altitude, a alors commandé une augmentation de l'assiette de l'avion pour compenser la diminution de portance qui résultait de cette perte de vitesse.

A compter de l'apparition de l'erreur de mesure des valeurs d'EPR, vraisemblablement due au givrage des capteurs de pression, la vitesse de l'avion a diminué d'environ 290 à 200 kt en 5 minutes et 35 secondes environ et l'incidence a augmenté jusqu'au décrochage de l'avion.

Environ 20 secondes après le début du décrochage de l'avion, le pilote automatique est déconnecté. L'avion part brusquement en roulis à gauche jusqu'à atteindre 140° d'inclinaison, et à piquer jusqu'à 80°.

A ce stade de l'enquête, il n'a pas pu être déterminé si la déconnexion du pilote automatique provient d'une action de l'équipage ou s'il s'agit d'une déconnexion automatique.

Dans les instants qui ont suivi le décrochage de l'avion, les gouvernes restent braquées dans le sens à cabrer et en roulis à droite. Les paramètres enregistrés indiquent qu'il n'y a pas eu de manœuvre de récupération du décrochage réalisée par l'équipage.

► Actions correctrices

Au moins deux événements similaires se sont produits en juin 2002 et en juin 2014, sans conséquences graves.

L'événement de juin 2002 a fait l'objet d'un rapport d'enquête du NTSB. Le 4 juin 2002, l'avion McDonnell Douglas MD-82, immatriculé N823NK et assurant le vol Spirit Airlines 970, a connu une perte de puissance des deux moteurs, en vol de croisière à une altitude de 33 000 ft, soit environ 10 000 m. Les deux capteurs de pression, situés au niveau des entrées d'air des moteurs, ont été obstrués par des cristaux de glace, engendrant une indication incorrecte et surestimée de l'EPR. L'équipage a perçu la diminution de vitesse et les signes précurseurs du décrochage juste avant de déconnecter le pilote automatique et de mettre l'avion en descente. Il n'avait pas activé les systèmes de protection contre le givrage des moteurs. Cet événement a eu lieu de jour, hors des nuages.

Le 8 juin 2014, l'avion MD-83 immatriculé EC-JUG de la compagnie Swiftair qui effectuait un vol de transport de passagers au niveau de vol FL 330, a subi une diminution de la vitesse alors qu'il évoluait de jour au-dessus de la couche nuageuse et que l'auto-manette était engagée. L'équipage a détecté le problème, mis l'avion en descente et activé les systèmes de protection contre le givrage des moteurs avant d'atteindre la situation de décrochage, puis a poursuivi son vol.

Cet historique ainsi que les données relatives à l'accident du vol AH 5017 ont été partagés avec l'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne (AESA) et par son intermédiaire avec les autorités américaines (FAA). Elles devront servir de base à la publication prochaine de mesures correctrices visant à aider les équipages à identifier et faire face à une situation similaire à celle rencontrée lors de cet accident.

► Prochaines étapes

Les travaux d'enquête se poursuivent, notamment sur l'analyse :

- des paramètres de vol pour compléter le scénario décrit ci-dessus ;
- des réactions possibles de l'équipage malgré l'absence de données de l'enregistrement phonique du vol de l'accident qui reste à ce jour inexploitable ;
- de la formation et du suivi des équipages de Swiftair ;
- des événements antérieurs et des suites qui leur ont été données.

La publication du rapport final est envisagée avant la fin du mois de décembre 2015.