



Ministère
de l'écologie, de l'énergie,
du développement durable
et de la mer,
en charge des technologies vertes
et des négociations sur le climat

BEA _____

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile

Le Bourget, le 16 septembre 2010

Publication du rapport sur l'accident survenu au large de Canet-Plage
à l'Airbus A320-232, immatriculé D-AXLA, exploité par XL Airways Germany,
le 27 novembre 2008

I – Synopsis, déroulement du vol et organisation de l'enquête

II – Faits établis par l'enquête

III – Causes et facteurs contributifs

IV – Recommandations de sécurité

SYNOPSIS

Date de l'accident : jeudi 27 novembre 2008 à 15h46 UTC

Lieu de l'accident : au large de Canet-Plage (66)

Nature du vol : vol de vérification en fin de contrat de location, avant restitution au propriétaire

Aéronef : Airbus A320 – 232 MSN 2500 immatriculé D-AXLA

Propriétaire : Air New Zealand Aircraft Holdings Limited

Exploitant : XL Airways Germany GmbH (dans le cadre d'un contrat de location)

Personnes à bord : 2 PNT, 5 passagers

DEROULEMENT DU VOL

Le vol GL888T au départ de l'aérodrome de Perpignan-Rivesaltes était un vol de vérification de systèmes effectué en fin de location, avant restitution du D-AXLA à son propriétaire, la compagnie Air New Zealand. Avaient pris place à bord les deux pilotes de XL Airways Germany aux commandes de l'avion, un pilote de Air New Zealand en siège observateur dans le cockpit, trois techniciens de Air New Zealand et un ingénieur de l'aviation civile néozélandaise.

Le programme de vérification ne pouvant être effectué en circulation aérienne générale, le vol a été écourté. En palier au FL 320, les sondes d'incidence 1 et 2 se sont figées et leurs positions n'ont plus évolué jusqu'à la fin du vol. Après environ une heure de vol, l'avion était de retour dans l'espace aérien de l'aérodrome de départ et l'équipage était autorisé à réaliser une procédure ILS pour la piste 33 suivie d'une remise de gaz et d'un départ vers Francfort/Main (Allemagne). Peu avant le survol du point d'approche initiale, l'équipage a effectué la vérification du fonctionnement des protections en incidence en loi normale, destinées à éviter le décrochage de l'avion.

Au cours de cette vérification, l'équipage a perdu le contrôle de l'avion qui s'est écrasé en mer. Aucun des sept occupants de l'avion n'a survécu à l'accident.

ORGANISATION DE L'ENQUETE

Dès qu'il a été informé de l'accident, le BEA a ouvert une enquête technique de sécurité en application des dispositions de l'Annexe 13 de l'OACI. Dans ce cadre, des représentants accrédités de la République fédérale d'Allemagne (Etat d'immatriculation et d'exploitation de l'avion) et des Etats-Unis (Etat de conception des moteurs) ont été associés à l'enquête. Les passagers étant de nationalité néo-zélandaise, le BEA a accepté la participation de la Nouvelle-Zélande à l'enquête. Le représentant accrédité néo-zélandais a demandé l'assistance de l'AAIB britannique.

Le projet de rapport final a été soumis pour observations aux représentants accrédités allemand, américain et néozélandais, conformément à l'article 6.3 de l'Annexe 13. Il a également été envoyé à l'AESA et la DGAC française.



- ① **14 h 44**
Décollage de l'aérodrome de Perpignan
- ② **14 h 52**
Le contrôleur dit à l'équipage qu'il ne peut pas faire de « 360 »
- ③ **Entre 15 h 04 et 15 h 06**
Blocage des sondes d'incidence 1 et 2
- ④ **15 h 12**
Demi-tour
- ⑤ **15 h 22**
Arrivée au FL 390
- ⑥ **15 h 26**
Début de descente
- ⑦ **15 h 34 min 34 s**
Copilote : « (...) we'll appreciate a radar vector the approach »
- ⑧ **15 h 43 min 41 s**
Manettes de commande de poussée sur le cran IDLE
Début de la vérification des protections en incidence à basse vitesse
- ⑨ **15 h 45 min 05 s**
Alarme de décrochage

L'accident s'est produit dans le cadre de la restitution à son propriétaire de l'avion, immatriculé D-AXLA, jusqu'alors loué à XL Airways Germany par Air New Zealand. Le contrat de location prévoyait d'effectuer des opérations d'entretien et de peinture ainsi qu'un vol. Un programme de vérification avait été élaboré par Air New Zealand à partir du manuel Airbus pour les vols de démonstration à ses clients, qui sont effectués par des équipages d'essais et réception. L'équipage du vol (indicatif GXL888T), constitué de deux pilotes d'XL Airways Germany, possédait les licences et qualifications nécessaires pour entreprendre le vol mais n'avait pas la formation, l'expérience et les méthodes requises pour réaliser le programme de vol, même si ce dernier n'était pas qualifié de vol d'essais. Un pilote d'Air New Zealand était aussi présent dans le poste de pilotage et participait de manière active au suivi du programme de vérifications.

Ce programme prévoyait notamment d'effectuer une vérification du fonctionnement de systèmes à basse vitesse, mais ne reprenait pas de manière identique au programme d'Airbus la plage d'altitude à laquelle doit se dérouler cette vérification.

Les travaux d'entretien et de peinture avaient été effectués et contrôlés dans les locaux d'EAS Industries conformément au programme d'entretien approuvé par du personnel qualifié selon des dispositions réglementaires. Cependant, afin d'éliminer la poussière déposée sur le fuselage, un rinçage à l'eau claire a été effectué le lundi 24 novembre 2008 sans suivre la procédure applicable et en particulier sans protection des sondes d'incidence. De ce fait, de l'eau a pénétré à l'intérieur des sondes d'incidence 1 et 2 et y est restée jusqu'au vol de l'accident, trois jours plus tard.

Le 27 novembre 2008, le décollage a eu lieu à 15 h 44.

L'AIP France, publication du service de l'information aéronautique, spécifie que les vols à caractère particulier doivent faire l'objet d'un accord préalable de la Direction des Services de la Navigation Aérienne (DSNA), sans lequel le vol peut se voir imposer des modifications en temps réel ou être éventuellement refusé si les circonstances l'exigent. La procédure de l'AIP France n'a pas été suivie mais le commandant de bord a toutefois demandé le matin de l'accident au service de la circulation aérienne de Perpignan si le vol prévu nécessitait un espace aérien spécifique. Le contrôleur de Perpignan a indiqué que ce n'était pas nécessaire puisque l'équipage d'un Boeing 737 d'XL Airways Germany, vol GXL032T, avait pu suivre sans problème un plan de vol identique dans la matinée. Cependant, le contrôleur du CRNA sud-ouest, Centre en Route de la Navigation Aérienne, a refusé les demandes de manœuvres du commandant de bord dans la mesure où le plan de vol déposé ne le prévoyait pas.

L'équipage a alors adapté de manière improvisée le programme de vérifications en fonction des contraintes du plan de vol et des services de contrôle aérien.

Or, les sondes d'incidence 1 et 2 s'étaient bloquées à des valeurs identiques lors de la croisière par congélation de l'eau présente à l'intérieur du boîtier de ces sondes. En effet, l'application d'un jet d'eau sur un avion sans suivre la procédure recommandée peut permettre la pénétration d'une faible quantité d'eau à l'intérieur d'une sonde d'incidence qui suffit, en gelant, à la bloquer.

Lors de l'approche, l'équipage a décidé sans préparation, et en particulier sans annonce des vitesses minimum théoriques indiquées dans le document à sa disposition, d'effectuer la vérification des protections en incidence en loi « normale » à une altitude d'environ 4 000 pieds. Or le blocage des sondes d'incidence 1 et 2 à des valeurs identiques avait inhibé le fonctionnement de ces protections et conduisait à un affichage erroné des vitesses caractéristiques de ces protections.

L'équipage a attendu le déclenchement de ces protections en laissant décroître la vitesse. Le premier déclenchement de l'alarme de décrochage en loi « normale », à une incidence proche de l'incidence théorique en configuration atterrissage, indique que la sonde d'incidence 3 fonctionnait à cet instant. Le commandant de bord a réagi conformément à la technique d'approche du décrochage, en augmentant la poussée moteur et en diminuant l'assiette.

La loi de commande de vol est peu après passée de « normale » à « directe » en raison d'un écart de mesure de vitesses. Pour cette raison, après avoir amené progressivement le stabilisateur horizontal en position plein cabrer pendant la décélération, le système de compensation automatique n'était plus disponible. Le stabilisateur horizontal est resté dans cette position jusqu'à la fin du vol. Sous l'effet conjugué de la poussée et de l'augmentation de la vitesse, l'avion a subi un moment cabreur que le commandant de bord n'est pas parvenu à contrer. A aucun moment le commandant de bord n'a agi sur la roue de compensation ni réduit de manière prolongée la poussée des moteurs.

Du fait de la position du compensateur et du couple à cabrer généré par les moteurs à la puissance maximale, l'équipage a perdu le contrôle de l'avion au cours de la remise de gaz. L'avion a entièrement été détruit lors de l'impact avec la surface de la mer.

L'accident est dû à la perte de contrôle de l'avion par l'équipage consécutive à la démonstration improvisée du fonctionnement des protections en incidence, alors que le blocage des sondes d'incidence rendait impossible le déclenchement de ces protections.

L'équipage n'avait pas connaissance du blocage des sondes d'incidence. Il n'a pas pris en compte les vitesses mentionnées dans le programme de vérifications à sa disposition et n'a par conséquent pas interrompu la démonstration avant le décrochage.

Ont contribué à l'accident les facteurs suivants :

- la décision de réaliser la démonstration à faible hauteur ;
- la gestion, lors de la remise de gaz, de la forte augmentation de l'assiette longitudinale par l'équipage qui n'a ni identifié la position en butée à cabrer du stabilisateur horizontal, ni agi sur la roue de compensation pour la corriger, ni réduit la poussée des moteurs ;
- la nécessité pour l'équipage lors du vol de devoir gérer à la fois la conduite du vol, le suivi du programme de vérifications, adapté en cours du vol, ainsi que la préparation de l'étape suivante, ce qui a fortement augmenté la charge de travail et a conduit l'équipage à improviser en fonction des contraintes rencontrées ;
- la décision d'utiliser un programme de vol élaboré pour des équipages formés aux essais en vol qui a conduit l'équipage à effectuer des vérifications sans connaître leur but ;
- l'absence de cadre réglementaire relatif aux vols non commerciaux dans les domaines de la gestion du trafic aérien, de l'exploitation et des aspects opérationnels ;
- l'absence de suivi de la tâche de rinçage de la procédure de nettoyage de l'avion, et en particulier l'absence de protection des sondes d'incidence, lors du rinçage à l'eau de l'avion trois jours avant le vol qui a conduit au blocage des sondes d'incidence par congélation de l'eau ayant pénétré à l'intérieur de leur corps.

Ont probablement contribué à l'accident les facteurs suivants :

- la coordination déficiente au sein d'une équipe atypique de trois pilotes de ligne dans le poste de pilotage ;
- la fatigue, qui a pu atténuer la réceptivité de l'équipage aux différentes informations relatives à l'état des systèmes.

Rappel: une recommandation de sécurité ne constitue en aucun cas une présomption de faute ou de responsabilité dans un accident ou un incident

1. Vols non commerciaux

On constate une grande diversité que font les exploitants dans la description des vols non commerciaux, dans le cadre qu'ils fixent pour la préparation ou pour l'exécution de ces vols ou dans la sélection et l'entraînement des pilotes, ainsi que l'absence quasi totale d'indications ou de normes sur les vols non commerciaux. Ceci peut conduire à un manque de rigueur dans l'exécution des vérifications aussi bien qu'à les effectuer dans des parties d'espace aérien inadaptées et/ou au cours de phases de vol à charge de travail élevée.

C'est pourquoi, le BEA recommande ¹:

- que l'AESA explicite dans l'EU-OPS les différents types de vols non commerciaux qu'un exploitant communautaire est autorisé à effectuer ;
- que l'AESA impose que les vols non commerciaux fassent l'objet d'une description précise dans les éléments approuvés du manuel d'exploitation, description qui détermine notamment leur préparation, leur programme et leur cadre d'exécution ainsi que la qualification et l'entraînement des équipages ;
- qu'à titre transitoire, l'AESA impose que ces vols soient subordonnés à une autorisation ou à une déclaration de l'exploitant au cas par cas.

2. Qualification des équipements

Au cours de l'enquête, il a été constaté que les conditions d'installation des sondes d'incidence appliquées lors des tests de qualification d'imperméabilité étaient différentes de celles d'installation sur avion. Même si cette différence n'a pas contribué à l'accident, elle constitue néanmoins une lacune du point de vue de la sécurité.

¹ Cette première recommandation de sécurité a été émise sur la base des premières constatations de l'enquête le 23 février 2009. L'AESA a confirmé la réception de cette recommandation le 6 juillet 2009 et a indiqué qu'elle était à l'étude. La DGAC a soutenu cette recommandation et a attiré l'attention de l'AESA en formulant des commentaires sur la Notice of Proposed Amendment (NPA) 2009-02C, propositions, émises par l'AESA, d'évolutions des règlements relatifs aux opérations aériennes de l'Union Européenne.

C'est pourquoi, le BEA recommande :

que l'AESA, en liaison avec les autres autorités de réglementation, s'assure que pour attester de l'adéquation d'un équipement aux exigences réglementaires ainsi qu'aux spécifications demandées par un constructeur, les conditions d'installation des équipements lors des tests effectués par les équipementiers soient représentatives de celles sur avion.

3. Conséquences des reconfigurations des systèmes de commande de vol

Le changement de loi de commande de vol après le déclenchement de l'alarme de décrochage a désactivé la fonction de compensation automatique. Malgré le message ambre « USE MAN PITCH TRIM » affiché dans un premier temps sur le PFD, l'équipage n'a pas modifié la position du stabilisateur qui est resté à plein cabrer jusqu'à la fin du vol. Lors du passage en loi « abnormal attitudes », ce message a disparu. Or, pendant cette phase, les temps d'analyse de la situation et de réaction de l'équipage sont réduits. Enfin, la position du stabilisateur et le couple à cabrer généré par les moteurs à puissance maximale n'ont pas permis à l'équipage de récupérer le contrôle de l'avion.

En conséquence, **le BEA recommande :**

que l'AESA effectue une étude de sécurité en vue d'améliorer :

- ***les normes de certification des systèmes d'avertissement des équipages lors des reconfigurations des systèmes de commandes de vol***
- ***ou la formation des équipages à l'identification de ces reconfigurations et la détermination de leurs conséquences opérationnelles immédiates.***

4. Procédure et technique de récupération d'approche de décrochage

Lors du déclenchement de l'alarme de décrochage, l'équipage a réagi conformément à la procédure de récupération d'approche du décrochage en appliquant la pleine poussée sur les moteurs et en essayant de diminuer l'assiette. Le couple généré par l'application de la poussée maximale et la position à cabrer du compensateur n'a pas permis à l'équipage d'avoir conscience de la situation et de récupérer le contrôle de l'avion. Par ailleurs, l'utilisation manuelle du compensateur, qui n'est pas rappelée dans les procédures d'approche du décrochage, ne se rencontre que très rarement en exploitation et qu'occasionnellement en entraînement. Plusieurs enquêtes menées à la suite d'accidents et d'incidents ² tendent à remettre en question

² dont celui mentionné en 2.4 du rapport

les procédures relatives aux techniques d'approche du décrochage pour tout type d'avion moderne et des études sont actuellement menées en vue de faire évoluer ces procédures.

Par conséquent, **le BEA recommande :**

que l'AESA, en coopération avec les constructeurs, fasse évoluer les exercices d'entraînement et les procédures relatives aux techniques d'approche du décrochage pour assurer le contrôle de l'avion en tangage.