

**Feu moteur lors de la mise en route
évacuation d'urgence par toboggans**

Aéronef	Airbus A320-211 immatriculé EC-ICQ
Date et heure	5 août 2009, 8 h 32 UTC ⁽¹⁾
Exploitant	VUELING AIRLINES, S.A
Lieu	Aérodrome de Paris Orly (94)
Nature du vol	Transport public régulier international de passagers
Equipage (de conduite)	Commandant de bord (PF), Copilote (PNF), 4 PNC
Conséquences et dommages	Moteur légèrement endommagé. Douze passagers légèrement blessés lors de l'évacuation.

⁽¹⁾Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC).

DÉROULEMENT DU VOL

Les éléments suivants sont issus des données enregistrées et des témoignages.

L'avion effectue un vol Paris Orly (94) - Alicante (Espagne). L'embarquement des passagers est terminé vers 8 h 30 et l'équipage est prêt à mettre en route les moteurs.

Trois agents au sol assurent la mise en œuvre de l'avion : l'agent chargé du retrait de la barre de tractage, le conducteur du tracteur et le chef d'équipe, au casque en face du moteur numéro 2. A 8 h 32, le refoulement débute. Le chef de cabine demande l'armement des toboggans.

En liaison avec le chef d'équipe, le commandant de bord démarre le moteur droit.

Quarante-cinq secondes plus tard, le chef d'équipe annonce au commandant de bord qu'il y a un feu localisé dans le moteur. Un message ENG2 START FAULT apparaît à l'ECAM.

Pendant ce temps, le chef de cabine débute l'annonce de bienvenue à bord en langue espagnole.

Sur demande du commandant de bord, le copilote demande au contrôleur l'assistance des services incendie de l'aéroport. Entretemps, le chef d'équipe au sol indique que le feu n'est pas éteint. Le commandant de bord arrête la procédure de démarrage et demande aux PNC de rejoindre leurs postes.

Au sol, le chef d'équipe prend l'initiative d'utiliser un extincteur à poudre.

Peu avant 8 h 35, le feu semble éteint.

Le commandant de bord demande au chef de cabine de procéder à une évacuation d'urgence et précise que la porte avant droite doit rester fermée. L'annonce « evacuate evacuate » retentit. L'équipage actionne les extincteurs du moteur n° 2.

Une colonne de fumée blanchâtre se dégage vers l'avant de l'avion. Une minute trente plus tard, les services de sécurité de l'aéroport arrivent sur le site.

Après déploiement des toboggans, l'évacuation s'effectue par la porte avant gauche et les portes arrière. Les issues centrales ne sont pas utilisées. Les agents qui procédaient à la manœuvre de refoulement ainsi que les pompiers aident les passagers à évacuer et les éloignent de l'avion.

A 8 h 38, l'évacuation des passagers est terminée.

A 8 h 41, le commandant de bord évacue l'avion.

RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

Domages à l'aéronef

Après ouverture des capotages du moteur droit on observe :

- des traces de suie et de brûlures notamment sur le capot gauche de la soufflante ;
- une fuite de carburant localisée au niveau du raccord en T d'une conduite du circuit basse pression ;
- des petits débris et un fragment d'aube du démarreur.

Examen du démarreur

Le démarreur est une turbine (Air Turbine Starter) qui fonctionne en projetant un flux d'air sur la soufflante du réacteur à travers un stator.

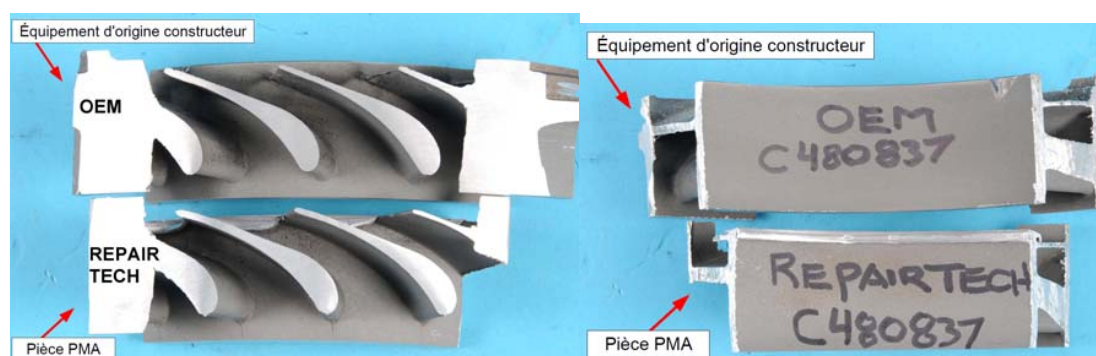
L'examen de la turbine montre qu'une aube est rompue, que le disque et plus de la moitié des aubes présentent des fissurations en fatigue. Les deux roulements des paliers de l'arbre de la turbine sont détruits. L'aspect des endommagements des paliers ne montre pas de défaut de lubrification.

On observe sur l'ensemble des sommets des pales des traces de frottement avec l'anneau de rétention entourant la turbine.

Les examens de métallurgie montrent que le matériau du disque est conforme aux spécifications.

En novembre 2008, le stator d'origine a été remplacé par un autre de type « PMA ».

Il présente un état de surface (aubes et anneaux) plus rugueux et une géométrie différente de celui d'origine



Les coupes montrent des différences de profils de nervures (épaisseurs de queues, rayon de courbure du bord d'attaque et courbure de profil, aspect satiné) et d'embase de stator. Le bord d'attaque des aubes du stator PMA porte un bourrelet de matière résiduel qui provient de la fonderie. Ce bourrelet constitue un turbulateur. L'écoulement d'air est perturbé dès le bord d'attaque.

Le concepteur n'a pas de référentiel permettant de comparer et d'apprécier les différences entre des stators d'origines différentes même si certains peuvent se monter sur ses équipements. Il considère que le stator n'a pas d'influence néfaste sur l'efficacité de la turbine.

Il n'a pas été possible de procéder à une étude particulière ayant pour but de mesurer l'influence de la dégradation de la géométrie des aubes du stator PMA sur l'écoulement vers les aubes de la turbine.

Examen des canalisations d'alimentation carburant

L'examen des canalisations d'alimentation en carburant basse pression montre une fuite au niveau d'un raccord en T. L'assemblage est réalisé au moyen d'un écrou auto-freiné. L'ensemble est en bon état. La fuite est due à un serrage insuffisant de l'écrou de la jonction en T.



Action des agents au sol

L'agent au casque a utilisé un extincteur à poudre qu'il a dirigé sur l'entrée de la soufflante et sur les capots extérieurs. Cette action s'est avérée peu efficace dans la mesure où la poudre ne pouvait atteindre l'espace entre le carter et les capotages. Elle a en revanche créé un nuage blanchâtre laissant penser que le feu n'était pas éteint.

ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSIONS

Enseignements

Le fabricant d'une pièce PMA reçoit, après demande et justification, un agrément de production par son autorité de tutelle. Il n'est pas demandé de fournir de résultat d'essai, en particulier pour ce qui concerne des éventuelles influences sur les pièces environnantes.

L'AESA délivre un agrément à une organisation sous la surveillance réglementaire de la FAA pour une pièce PMA à condition que les composants ne soient pas critiques.

Le démarreur n'est pas un équipement critique. Le stator PMA monté lors de la réparation ne l'est donc pas.

Aucun cas de rupture similaire n'avait été rapporté avant cet incident.

L'examen de la turbine montre que le disque et plus de la moitié des aubes présentent des fissurations en fatigue. Celles-ci sont probablement dues aux efforts générés par une perturbation de l'écoulement d'air en provenance du stator PMA. Les efforts cycliques, lors de chaque passage de pale devant une aube du stator, ont pu entraîner une mise en résonance transitoire et créer des contraintes en fatigue. La rupture d'une aube a provoqué un balourd, détruisant les paliers. Plusieurs éclats d'éléments de l'ensemble tournant à hautes températures ont provoqué l'inflammation du carburant accumulé au bas des capotages qui fuyait du raccord en T.

L'intervention des agents au sol avec un extincteur à poudre (nuage blanc) a pu convaincre l'équipage que le feu annoncé n'était pas maîtrisé. Le commandant de bord a donc percuté les extincteurs moteurs et ordonné l'évacuation en prenant soin de bloquer l'issue située à l'avant droit de l'avion.

Conclusion

L'incident est dû au montage d'une pièce de démarreur dont la conformité n'était probablement pas démontrée.

La fuite de carburant, conséquence d'un serrage insuffisant d'un raccord en T, est un facteur contributif.