

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT AÉRONAUTIQUE

PERTE DE PUISSANCE

**AIR ALMA INC.
BELL 206L-1 LONGRANGER (hélicoptère) C-GLBA
1 mi à l'ouest de FONTANGE (QUÉBEC)
4 JUILLET 1995**

RAPPORT NUMÉRO A95Q0118

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ÉVÉNEMENT AÉRONAUTIQUE

PERTE DE PUISSANCE

AIR ALMA INC.

BELL 206L-1 LONGRANGER (hélicoptère) C-GLBA

1 mi à l'ouest de FONTANGE (QUÉBEC)

4 JUILLET 1995

RAPPORT NUMÉRO A95Q0118

SOMMAIRE

Le pilote-directeur de l'entretien de la compagnie était aux commandes de l'hélicoptère Bell 206L dont la masse avoisinait la masse totale maximale et il transportait une charge à l'élingue. Tous les paramètres moteur étaient normaux quand l'appareil a quitté le sol. Peu après le décollage, le pilote a constaté une élévation de la température moteur suivie d'une importante perte de puissance.

Après avoir largué sa charge, le pilote s'est posé en autorotation dans un marais. L'hélicoptère a fait un atterrissage brutal, moteur en marche. L'appareil a été lourdement endommagé; aucun des deux membres d'équipage n'a été blessé.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

L'examen des dossiers d'entretien a révélé que, 96 heures de vol avant l'accident, le moteur (Allison 250-C20B, n° de série CAE 832271) avait été déposé afin de recevoir un nouveau compresseur. Une inspection des 300 heures avait également été effectuée quelque 54 heures de vol auparavant, et le régulateur carburant avait été remplacé cinq heures de vol avant l'accident.

Voici certains des travaux qui doivent être effectués au cours de l'inspection des 300 heures :

- mesurer le débit d'huile à l'orifice de récupération du puisard externe;
- inspecter le montant où passe l'huile de récupération dans le support de la turbine de travail;
- nettoyer les dépôts de calamine fixés au montant;
- inspecter les injecteurs d'huile sous pression des paliers n° 6 et n° 7;
- nettoyer les dépôts de calamine à l'intérieur des injecteurs.

Le moteur a fait l'objet d'un examen au Laboratoire technique du BST. L'inspection externe visuelle et mécanique du moteur, des commandes et des conduites connexes n'a révélé aucune anomalie. Les commandes ont été déposées, ce qui a permis de confirmer que tous les dispositifs d'entraînement étaient intacts. Toutes les conduites externes d'air, de carburant et de lubrification étaient en bon état et ne contenaient pas d'impuretés.

On a tout d'abord signalé que les rotors N1 et N2 étaient coincés l'un contre l'autre; toutefois, les deux ont pu tourner de façon indépendante avec un léger bruit de frottement. La continuité était assurée dans les deux trains d'engrenages.

La turbine a été déposée, ce qui a permis de constater que la garniture du joint torique, qui assure l'étanchéité entre l'axe de serrage à pignon droit et le raccord turbine-compresseur, était endommagée. Deux parties distinctes ont été retrouvées, mais il manquait un petit morceau.

La cartouche du filtre à huile contenait une quantité moyenne de particules de calamine et plusieurs petites particules métalliques. De par leur quantité, les impuretés ne devaient pas nuire de façon significative au débit d'huile.

Il a fallu exercer une force anormalement élevée avant de réussir à déposer le raccord turbine-compresseur. L'arbre était fortement calaminé, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, et il s'était déformé sous l'effet de contraintes de torsion. L'arbre présentait des parties bleuâtres, signe apparent d'un problème de surchauffe. Par rapport à l'axe, la striction de l'arbre était alignée avec la roue de turbine du quatrième étage.

Les rotors du générateur de gaz et de la turbine de travail ont été transportés à un atelier de réparation des environs pour y être démontés. Il est apparu que les paliers n° 6 et n° 7 étaient noircis et avaient un aspect cendreuse. Dans leurs cages, une partie de l'argenture avait «fondu», mais les paliers ne présentaient pas de véritables signes de défaillance. La bague extérieure du palier n° 8 était en mesure de tourner, et le joint labyrinthe fixe était criqué sur son axe et sur sa circonférence. Ce joint contenait une importante quantité de calamine, et le palier était sur le point de se rompre.

Le manuel d'utilisation et d'entretien du moteur en question (*Allison Gas Turbine 250-C20B Series Operation and Maintenance Manual*) ainsi que des bulletins et des lettres de service connexes donnent de nombreux conseils sur la façon de prévenir l'accumulation de calamine et énumèrent les symptômes qui peuvent permettre de reconnaître la présence de ce type d'accumulation. Ce qui importe, c'est que le motoriste reconnaisse que l'accumulation de calamine est un fait connu et qu'il n'a pas ménagé ses efforts pour mettre la communauté aéronautique en garde contre ce problème, pour en signaler les effets potentiels et pour décrire des méthodes destinées à prévenir ce problème ou à le corriger.

Analyse

Au démontage, il est apparu qu'il y avait eu frottement entre le raccord turbine-compresseur et l'arbre intérieur de la turbine de travail pendant le fonctionnement du moteur, fort probablement à cause d'une accumulation de calamine et de cambouis à la surface externe du raccord, à la surface interne de l'arbre, ou sur les deux. Une fois le moteur en marche, le raccord tourne au régime N1, soit environ 50 000 tours à la minute (tr/min), tandis que l'arbre tourne au régime N2 qui est de l'ordre de 33 000 tr/min. Tout contact, aussi petit soit-il, se traduit par une élévation rapide de température inhérente à la friction et, ainsi, les charges en torsion qui s'exercent normalement sur le raccord donnent naissance à une déformation en torsion. Il en résulte alors un frottement plus important et un déséquilibre. Le contact entre les pièces tend à réduire l'écart de vitesse, et les commandes finissent par recevoir des données contradictoires.

Normalement, l'importance de la calamine accumulée dans le moteur indiquerait un problème à long terme. Cependant, les dossiers d'entretien indiquent que les travaux pour éviter ce genre de problème avaient été effectués peu de temps avant l'événement. L'accumulation de calamine et de cambouis dans le support de la turbine de travail, tant dans les montants servant à l'alimentation de l'huile et à sa récupération qu'à l'intérieur des paliers, tout comme dans le palier n° 8, permet de se poser de nombreuses questions sur l'utilisation et l'entretien du moteur.

L'enquête a donné lieu au rapport de laboratoire suivant :

LP 101/95 - *Engine Examination* (Examen du moteur), Bell 206L-1, C-GLBA.

Faits établis

1. La garniture entre le raccord turbine-compresseur et l'axe de serrage à pignon droit était endommagée.
2. La cartouche du filtre à huile contenait une quantité moyenne de particules de calamine et plusieurs petites particules métalliques.
3. L'arbre du raccord turbine-compresseur était fortement calaminé, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, et il s'était déformé sous l'effet de contraintes de torsion.
4. Les filtres d'arrivée d'huile aux paliers n° 6 et n° 7 contenaient une importante quantité de calamine.
5. Les paliers n° 6 et n° 7 étaient noircis et cendreaux, une partie de l'argenture ayant «fondu».
6. Le joint labyrinthe du palier n° 8 était criqué sur son axe et sur sa circonférence, et il contenait une importante quantité de calamine.
7. L'état du palier n° 8 indique qu'il était sur le point de se rompre.

Causes et facteurs contributifs

Le moteur a perdu de la puissance à la suite d'un frottement entre le raccord turbine-compresseur et l'arbre intérieur de la turbine de travail, le problème étant attribuable à une accumulation de calamine entre ces composants. L'accumulation de calamine a été essentiellement attribuée aux procédures d'utilisation et d'entretien du moteur, lesquelles n'ont pas empêché la formation de calamine ou n'ont pas permis de prendre des mesures correctives adéquates.

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée le 28 février 1996 par le Bureau qui est composé du Président John W. Stants et des membres Zita Brunet et Maurice Harquail.