

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident 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.

SÉPARATION DE LA BOÎTE DE TRANSMISSION DU ROTOR DE QUEUE

**NORTHERN MOUNTAIN HELICOPTERS LTD.
HUGHES HELICOPTER 369D C-GPDH**

CAMP DE MESSALINKA (COLOMBIE-BRITANNIQUE)

10 MAI 1994

RAPPORT NUMÉRO A94P0084

Résumé

Peu après le décollage, le rotor de queue de l'hélicoptère Hughes 369D s'est mis à vibrer fortement. Le pilote a immédiatement amorcé une descente afin de positionner l'appareil pour un atterrissage de précaution. À quelque 75 pieds-sol, le rotor de queue s'est arraché et l'hélicoptère a brusquement piqué du nez en décrivant un mouvement de lacet vers la droite. Le pilote est passé en autorotation et a atterri sans qu'aucun des occupants ne soit blessé et sans endommager davantage l'appareil.

Autres renseignements factuels

Le pilote avait atterri au camp de Messalinka pour déposer l'un de ses trois passagers et avait redécollé en direction de sa prochaine destination. Il a grimpé jusqu'à environ 300 pieds et a commencé à ramener l'appareil à l'horizontale lorsqu'il a ressenti une forte vibration provenant des pédales du rotor de queue. Le pilote a immédiatement amorcé une descente rapide et a réduit la vitesse à 60 noeuds en prévision d'un atterrissage de précaution.

À quelque 75 pieds-sol, l'hélicoptère a piqué du nez en décrivant un mouvement de lacet vers la droite. Le pilote a coupé les gaz, est passé en autorotation et s'est posé dans une clairière sans autre dommage. Ni le pilote ni ses passagers n'ont été blessés.

Le rotor de queue et la boîte de transmission du rotor de queue se sont séparés de l'hélicoptère en vol et tous les dommages subis par l'appareil sont attribuables à cette séparation. L'une des pales du rotor de queue a heurté la dérive inférieure à plusieurs reprises avant le débrayage de la boîte de transmission. La poutre de queue arrière et le stabilisateur horizontal ont également été endommagés.

La boîte de transmission du rotor de queue a été retrouvée à une distance considérable de l'hélicoptère, de même que deux fragments de l'une des pales du rotor de queue. Il n'y avait plus aucune trace de bande anti-abrasive de bord d'attaque sur les morceaux de la pale fracturée (n° de série 5021).

Les pales du rotor de queue avaient été originellement conçues et fabriquées sans bande anti-abrasive de bord d'attaque. Toutefois, la durée de vie en service des pales était réduite de façon inacceptable par l'usure rapide en vol de leur bord d'attaque. En conséquence, le constructeur a subséquemment conçu une modification pour permettre le montage d'une bande anti-abrasive sur le bord d'attaque de chaque pale.

Cette modification a amélioré la durée de vie en service des pales, mais elle a également engendré un problème de déséquilibre du rotor de queue lorsqu'une partie de la bande anti-abrasive se détachait d'une pale. Pour remédier à ce problème, le constructeur a publié les avis d'information de service DN-130-2 et DN-179 et la Federal Aviation Administration (FAA) a publié les consignes de navigabilité AD 85-18-02R1 et AD 92-22-14. Les avis et les consignes exigeaient des inspections ou des modifications dans le but de prévenir toute séparation de la bande anti-abrasive. La consigne de navigabilité la plus récente (AD 92-22-14) exige que l'on ajoute des rivets à titre de dispositif secondaire à sécurité totale pour retenir les bandes anti-abrasives aux pales du rotor de queue. De plus, les exploitants doivent effectuer des inspections pré-vol quotidiennes et des inspections aux 100 heures des bandes anti-abrasives.

Les consignes de navigabilité requises avaient été exécutées sur l'appareil en cause et l'exploitant avait effectué l'inspection visuelle quotidienne avant le vol en cause.

L'examen de la boîte de transmission et des pales du rotor de queue a permis de faire les constatations suivantes :

1. La séparation en vol de la bande anti-abrasive de la pale de numéro de série 5021 du rotor de queue a provoqué l'atterrissage forcé.
2. La bande anti-abrasive s'est décollée du bord d'attaque de la pale, entraînant un grave déséquilibre qui a provoqué la séparation de la boîte de transmission du rotor de queue de l'hélicoptère.
3. Rien n'indique le serrage incorrect des fixations de montage de la boîte de transmission du rotor de queue. La rupture des goujons a été provoquée par des criques de fatigue oligocyclique survenues rapidement.
4. La cause du décollement de la bande anti-abrasive n'a pas été déterminée. Aucun facteur particulier relié à la composition de la colle, à la méthode de montage ou à l'environnement d'exploitation n'a pu être identifié.
5. L'inspection visuelle quotidienne obligatoire n'a pas révélé de décollement avant que la séparation ne se produise en vol.
6. L'ajout de rivets aux bandes anti-abrasives des pales du rotor de queue ne pas révélé être un dispositif de fixation à sécurité totale.

Analyse

La colle et les rivets qui retenaient la bande anti-abrasive à l'une des pales du rotor de queue ont cédé et la bande anti-abrasive s'est séparée de la pale. La perte de la bande anti-abrasive a déséquilibré les pales du rotor de queue et l'intense vibration engendrée par ce déséquilibre a arraché le rotor de queue de l'hélicoptère.

On n'a pas déterminé pourquoi la colle et les rivets ont cédé. Toutefois, il est évident que l'ajout de ces rivets n'a pas assuré la sécurité totale souhaitée contre les risques de décollement de la bande anti-abrasive.

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

LP 71/94 - Tail Rotor Gearbox Separation (Séparation de la boîte de transmission du rotor de queue).

Constatations

1. La bande anti-abrasive de l'une des pales du rotor de queue s'est décollée et les rivets de fixation se sont arrachés, ce qui a permis à la bande anti-abrasive de se détacher de la pale.
2. La perte de la bande anti-abrasive a déséquilibré la pale du rotor de queue, ce qui a provoqué la séparation de la boîte de transmission du rotor de queue de l'hélicoptère.
3. Rien n'indique le serrage incorrect des fixations de montage de la boîte de transmission du rotor de queue.
4. La rupture des goujons de retenue de la boîte de transmission du rotor de queue a été provoquée par des criques de fatigue oligocyclique survenues rapidement.
5. L'exploitant avait effectué l'inspection visuelle pré-vol quotidienne des pales du rotor de queue.
6. Toutes les consignes de navigabilité pertinentes avaient été exécutées.
7. La cause du décollement de la bande anti-abrasive n'a pas été déterminée. Aucun facteur particulier relié à la composition de la colle, à la méthode de montage ou à l'environnement d'exploitation n'a pu être identifié.

Causes et facteurs contributifs

La colle qui retenait la bande anti-abrasive à l'une des pales du rotor de queue a cédé et les rivets de fixation se sont arrachés, ce qui a permis à la bande anti-abrasive de se détacher de la pale. La vibration provoquée par ce déséquilibre a arraché le rotor de queue de l'hélicoptère. La cause de la défaillance de la colle et des rivets de la bande anti-abrasive n'a pas été déterminée.

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet événement. La publication de ce rapport a été autorisée le 28 février 1995 par le Bureau qui se compose du Président, John W. Stants, et des membres Gerald E. Bennett, Zita Brunet, l'hon. Wilfred R. DuPont et Hugh MacNeil.