

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE

A05O0142



MAÎTRISE DIFFICILE

**DU BELL 204B C-GRGY
EXPLOITÉ PAR GATEWAY HELICOPTERS LTD
À SUDBURY (ONTARIO)
LE 10 JUILLET 2005**

Canada

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 aéronautique

Maîtrise difficile

du Bell 204B C-GRGY
exploité par Gateway Helicopters Ltd.
à Sudbury (Ontario)
le 10 juillet 2005

Rapport numéro A05O0142

Sommaire

Un pilote et un technicien d'entretien d'aéronef, à bord de l'hélicoptère Bell 204B (immatriculation C-GRGY, numéro de série 2022) exploité par Gateway Helicopters Ltd., effectuent des levés à Marathon (Ontario). Vers 9 h, heure avancée de l'Est, le 10 juillet 2005, ils quittent Marathon pour le retour à Sudbury (Ontario). Ils se rendent à Wawa (Ontario) pour prendre du carburant et poursuivent jusqu'à Sudbury. Vers 11 h 45, l'hélicoptère effectue l'approche finale à l'aéroport de Sudbury alors que le vent souffle du sud-sud-ouest à moins de cinq nœuds. Lorsque le pilote lève le levier de pas collectif et tire sur le manche de pas cyclique afin de réduire la vitesse descensionnelle et la vitesse indiquée, l'hélicoptère fait une embardée à droite, et le pilote est incapable de corriger à l'aide de la pédale gauche. Le pilote abaisse le levier de pas collectif et pousse sur le manche de pas cyclique afin d'augmenter la vitesse. L'hélicoptère poursuit son vol normalement à 60 KIAS (vitesse indiquée en nœuds), les pédales au neutre. Le pilote interrompt cette approche et effectue une approche vent arrière gauche vers la piste 22.

Pendant la deuxième approche, lorsque le pilote lève le levier de pas collectif pour réduire la vitesse descensionnelle, on entend un bruit sourd et la pédale gauche s'enfonce complètement. Le pilote déclare une situation d'urgence, puis effectue plusieurs circuits afin de déterminer la meilleure façon d'atterrir. L'hélicoptère vole sans problème à 40 KIAS, et le cap peut être maintenu à l'aide de la commande des gaz. Le pilote aligne l'hélicoptère sur la piste à environ deux milles de distance en effectuant une approche à faible pente, et il franchit le seuil de la piste à une hauteur de trois à cinq pieds et à une vitesse d'environ 40 KIAS. L'hélicoptère se pose en douceur à une vitesse d'environ 30 KIAS et à un régime rotor de 80 %, et il glisse sur environ 90 pieds avant de s'immobiliser. Personne n'est blessé.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Au moment de l'événement, vers 11 h 45, heure avancée de l'Est (HAE)¹, les conditions météorologiques étaient bonnes et n'ont pas été considérées comme un facteur.

Le commandant de bord occupait le siège de droite. Il détenait une licence de pilote professionnel - hélicoptère valide. En date de juillet 2005, le commandant de bord totalisait environ 3600 heures de vol, dont 300 sur type.

Le technicien d'entretien d'aéronef (TEA) détenait la licence appropriée et avait travaillé dans l'industrie de l'hélicoptère pendant deux ans comme apprenti et trois ans comme TEA titulaire d'une licence. Le TEA avait passé ses premières années à travailler sur de petits hélicoptères comme les Robinson R22 et R44, et le Bell 206. À l'automne 2002, il était passé à un hélicoptère moyen, le Bell 205. Gateway Helicopters Ltd. avait embauché le TEA en mars 2004 pour travailler sur son Bell 204B, lequel est semblable au Bell 205.

Au cours de la saison de pointe, les sociétés d'hélicoptères affectent généralement un équipage comprenant un pilote et un TEA à un hélicoptère. Les membres d'équipage travaillent et volent ensemble quel que soit l'endroit où l'hélicoptère peut être envoyé ou stationné. Lorsque l'équipage doit partir en congé, un autre équipage est affecté à l'hélicoptère.

Une vérification de l'hélicoptère après le vol a permis de découvrir qu'un câble du mécanisme de changement de pas du rotor de queue s'était détaché. L'enquête effectuée par la société a montré que le câble s'était détaché à l'un des deux tendeurs rapides², et que l'extrémité filetée du tendeur rapide en cause n'avait pas été freinée au fil. En outre, on a découvert que l'extrémité filetée de l'autre tendeur rapide n'avait pas été freinée au fil non plus (voir la Photo 1).

En décembre 2004, l'hélicoptère avait été retiré du service pour être repeint et pour recevoir une nouvelle poutre de queue. Le TEA en cause dans le vol en question avait enlevé la chaîne de commande de pas et le rotor de queue, mais il n'avait pas enlevé les câbles ni les ensembles de tendeurs rapides qui avaient été transférés à la poutre de queue de rechange. Il avait terminé le remontage avec l'aide de deux autres techniciens et de deux apprentis. Après le remontage, le TEA avait réglé et



Photo 1. Tendeur rapide et câbles tels que trouvés

¹ Les heures sont exprimées en HAE (temps universel coordonné moins quatre heures).

² Un tendeur rapide est un type de tendeur dont l'une des extrémités est filetée à la manière d'un tendeur normal et dont l'autre extrémité est une rotule sphérique non réglable. Les tendeurs rapides permettent d'enlever rapidement la chaîne de commande de pas. Les deux extrémités doivent être freinées au fil.

freiné au fil les commandes du rotor de queue. Étant donné que les deux autres techniciens n'avaient pas d'expérience sur ce type d'hélicoptère, le TEA avait demandé au pilote d'effectuer l'inspection indépendante. L'appareil avait été remis en service en février 2005.

L'hélicoptère a effectué environ 270 heures de vol au cours des quelques mois suivants. Pendant ce temps, deux inspections aux 100 heures ont été effectuées, lesquelles ont compris une inspection conformément à la Partie A (inspection Partie A) de la Consigne de navigabilité (CN) CF90-06. Une inspection Partie A supplémentaire a été effectuée après le remplacement d'un pignon du mécanisme de changement de pas. Une inspection Partie A demande d'enlever, d'inspecter et de remonter la chaîne du mécanisme de changement de pas du rotor de queue à toutes les 100 heures. En outre, la Partie B de la CN CF90-06 exige une inspection visuelle détaillée de la chaîne à toutes les 25 heures (inspection Partie B). Il y a eu 8 inspections Partie B avant l'événement. La chaîne entraîne le mécanisme de changement de pas et est fixée aux câbles de commande de pas du rotor de queue par les tendeurs rapides. Au cours des inspections Partie A ultérieures, les tendeurs rapides ont été freinés au fil de la même façon qu'ils l'étaient avant le démontage. Six heures avant l'événement, une inspection aux 50 heures a été effectuée, laquelle comprenait une inspection Partie B. Par mesure de précaution, le TEA a également vérifié la tension du câble. À l'exception d'une inspection Partie A et de deux inspections Partie B, toutes les autres inspections Parties A et B ont été effectuées par le TEA en cause, et le freinage au fil des tendeurs rapides a été vérifié de façon indépendante par le pilote en cause.



Photo 2. Tendeur rapide correctement freiné au fil

L'enquête a révélé qu'après le montage initial de la poutre de queue, le TEA a suivi les procédures du manuel de maintenance, mais qu'il n'a freiné au fil que le raccord rapide, et non la partie filetée du tendeur rapide. La dernière partie des instructions indique ce qui suit : [Traduction] « Freiner au fil les tendeurs rapides de la façon indiquée sur la Figure 7-32. Vérifier le système complet de commande de pas du rotor de queue pour s'assurer de sa bonne fixation, de sa liberté de mouvement et de son freinage ». On a examiné les instructions du manuel de maintenance, et on a constaté qu'elles étaient suffisantes pour la tâche. Lorsqu'un tendeur rapide est correctement freiné au fil, un bout de fil-frein freine l'extrémité rotule à démontage rapide et un autre bout freine l'extrémité filetée (voir la Photo 2). L'erreur commise dans le freinage au fil a été reproduite dans les inspections Partie A ultérieures. En outre, l'enquête a révélé que le trou permettant au fil-frein de traverser l'extrémité filetée du tendeur rapide était petit et partiellement caché par un ressort.

L'utilisation de câbles de commande dans l'industrie aéronautique est pratique courante, particulièrement sur les aéronefs plus anciens. S'ils sont plus couramment utilisés sur les avions, puisqu'ils servent dans la plupart ou la totalité de leurs commandes de vol, on les trouve également sur les hélicoptères, mais dans une mesure beaucoup moindre. Généralement, leur utilisation sur les hélicoptères s'est limitée aux commandes du rotor de queue.

L'article 571.10 des normes du *Règlement de l'aviation canadien* stipule que tout travail qui dérange les commandes moteur ou les commandes de vol doit être inspecté par au moins deux personnes pour en vérifier l'assemblage, le verrouillage et le sens de fonctionnement, et pour s'assurer que le dossier technique contient les signatures des deux personnes en cause. Afin de s'assurer que ces systèmes essentiels soient montés correctement avant le prochain vol, la personne qui effectue l'inspection indépendante doit avoir une formation et une expérience appropriées sur le type d'aéronef. L'inspection indépendante doit être effectuée avant la certification après maintenance.

Bien qu'il ne fasse pas partie de la norme, l'Avis de navigabilité C010³ explique de façon plus approfondie les exigences et les procédures visant la tenue des inspections indépendantes. Le pilote avait reçu une formation de base sur les vérifications indépendantes des commandes dans le cadre de la formation élémentaire en maintenance qu'il avait suivie avant l'événement, et il avait satisfait aux exigences concernant l'exécution de l'inspection. Toutefois, il n'a pas décelé l'absence du fil-frein sur le tendeur rapide pendant l'exécution des vérifications indépendantes après le remplacement de la poutre de queue et les inspections Partie A ultérieures.

Au cours de l'enquête, on a déterminé que les employés de la société étaient expérimentés dans leurs domaines respectifs et qu'ils étaient consciencieux. Il était également évident que chacun était fier de son travail et comprenait combien il était important de l'effectuer selon les normes les plus élevées.

Analyse

Le freinage au fil d'un tendeur est une tâche assez élémentaire en maintenance d'aéronefs, mais il s'agit d'une tâche essentielle qui assure la sécurité et la bonne fixation des systèmes de commande des aéronefs. Tous les TEA apprennent cette tâche au cours de leur formation régulière, et ils continuent de l'effectuer à des degrés divers tout au long de leur carrière. Le Bell 204 était assez nouveau pour le TEA qui a effectué la majeure partie du travail. Alors que le TEA avait acquis son expérience sur des hélicoptères semblables et des hélicoptères plus petits équipés de câbles et de tendeurs, le Bell 204 était le premier hélicoptère équipé de ce type de tendeur à démontage rapide (tendeur rapide) sur lequel il travaillait. En outre, le trou par lequel le fil-frein traverse l'extrémité filetée du tendeur rapide était difficile à voir. La Figure 7-32 du manuel de maintenance montre clairement un fil-frein en place aux deux extrémités du tendeur rapide. Le texte de référence ne décrit pas comment effectuer la tâche, mais renvoie plutôt à la figure qui montre un exemple de tendeur rapide correctement freiné au fil. Malgré la façon professionnelle du TEA d'aborder les tâches de maintenance et la sécurité des vols, la tâche élémentaire de freinage au fil du tendeur a été mal effectuée.

Le TEA a demandé au pilote d'effectuer l'inspection indépendante parce que ce dernier était familier avec l'appareil, qu'il avait obtenu la qualification de la société pour effectuer cette tâche, et qu'il était disponible. Malgré cette qualification, lorsque le pilote a regardé les tendeurs rapides en plusieurs occasions et qu'il a vu le fil-frein, il a présumé que le tendeur rapide était

³ Avis de navigabilité - C010, Édition 2, 10 octobre 2001.

correctement freiné au fil alors qu'en fait, il ne l'était pas. Le pilote avait reçu une formation élémentaire en maintenance sur l'appareil, laquelle comprenait des inspections indépendantes du système de commande. Toutefois, cette formation n'était pas exhaustive et ne comprenait pas d'instructions détaillées sur ce qu'il fallait vérifier ni sur la façon de vérifier le système. Il y a possibilité que des événements semblables surviennent dans tout organisme qui utilise du personnel non entièrement formé ni expérimenté sur le type de fonctionnement et d'installation de systèmes faisant l'objet d'une inspection.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Les tendeurs rapides de câble de changement de pas du rotor de queue n'étaient pas freinés au fil conformément aux méthodes approuvées. Par conséquent, un tendeur rapide de câble s'est détaché, ce qui a produit une perte d'efficacité du rotor de queue.
2. L'inspection indépendante des commandes n'a pas été effectuée conformément aux normes décrites dans le *Règlement de l'aviation canadien* ni à l'Avis de navigabilité pertinent, et l'absence du fil-frein est passée inaperçue.

Fait établi quant aux risques

1. Le pilote effectuant l'inspection indépendante était qualifié et avait reçu une formation élémentaire en maintenance qui comprenait des vérifications indépendantes des commandes. Toutefois, sans une formation spécifique sur les procédures et les normes de maintenance, le risque de ne pas remarquer des anomalies au niveau de la maintenance est plus grand.

Mesures de sécurité prises

À la suite de l'événement, l'exploitant a mis en oeuvre un programme de formation du personnel de maintenance et d'exploitation. Ce programme avait pour but de rappeler à tout le personnel la façon appropriée de freiner les tendeurs et les composants d'aéronef en général, et de le former sur ce qu'il faut chercher pendant une inspection indépendante de chaque appareil exploité par la société. Le technicien d'entretien d'aéronef (TEA) en cause dans l'événement en question a élaboré le programme et l'a présenté aux employés.

Le Bureau est préoccupé par le fait que les sociétés utilisant des pilotes pour effectuer des inspections indépendantes peuvent ne pas avoir élaboré des programmes de formation suffisamment détaillés pour prévenir des événements semblables.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 27 septembre 2006.