

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE
A02C0114



INCENDIE MOTEUR EN VOL ET ATERRISSAGE FORCÉ

DE L'HÉLICOPTÈRE BELL 205A-1 C-FMQN
EXPLOITÉ PAR CAMPBELL HELICOPTERS LTD.

AU LAC TOBIN (SASKATCHEWAN)

LE 2 JUIN 2002

Canada

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.

Rapport d'enquête aéronautique

Incendie moteur en vol et atterrissage forcé

de l'hélicoptère Bell 205A-1 C-FMQN
exploité par Campbell Helicopters Ltd.
au lac Tobin (Saskatchewan)
le 2 juin 2002

Rapport numéro A02C0114

Sommaire

L'hélicoptère Bell 205A-1, immatriculé C-FMQN et portant le numéro de série 30082, participe à une mission de lutte contre les incendies de forêt et largue de l'eau sur le front sud-ouest d'un incendie. Le pilote a déjà effectué plusieurs largages depuis le début de la journée. Alors que l'hélicoptère se trouve à quelque 250 pieds au-dessus du sol, en route vers le lac Tobin (Saskatchewan) pour écopper, le voyant d'incendie moteur s'allume et le pilote voit de la fumée s'échapper du capotage moteur. Quelques secondes plus tard, le pilote remarque que le voyant d'avertissement principal ainsi que celui du détecteur de particules du moteur sont allumés tandis que la pression d'huile chute à zéro. Le pilote décide alors de poser l'hélicoptère dans un champ. Pendant la descente, le pilote maintient la puissance du moteur et vide l'extincteur, mais ceci ne suffit pas à éteindre le feu. Immédiatement après l'atterrissage, le pilote coupe l'alimentation en carburant et évacue l'appareil avec l'autre membre d'équipage. Un autre hélicoptère qui se trouve sur les lieux largue sa charge d'eau et réussit à éteindre la plus grande partie de l'incendie moteur. Un camion d'incendie arrive sur les lieux et éteint le reste de l'incendie. Le moteur, le compartiment moteur et le compartiment à bagages de l'appareil ont été lourdement endommagés. Les membres de l'équipage n'ont pas été blessés.

This report is also available in English.

Renseignements de base

L'accident s'est produit avant le coucher du soleil, vers 20 h, heure normale du Centre (HNC)¹. Les conditions météorologiques observées à 20 h à Prince Albert, à 67 milles au sud-ouest du lac Tobin, étaient les suivantes : vent du 200 ° à 13 noeuds, visibilité de 15 milles terrestres, nuages épars à 6 000 pieds, nuages fragmentés à 14 000 pieds, température de 18 °C, point de rosée de 8 °C et calage altimétrique de 29,92 pouces de mercure. Les conditions qui prévalaient au lac Tobin au moment de l'accident étaient similaires, à l'exception du vent qui soufflait de l'est de 5 à 10 noeuds.

Le pilote de l'hélicoptère était titulaire d'une licence de pilote professionnel d'hélicoptère en état de validité et possédait la formation et les qualifications nécessaires au vol.

L'hélicoptère était exploité par Campbell Helicopters Ltd. en vertu d'un contrat avec la province de la Saskatchewan dans le cadre de la lutte contre les incendies de forêt de la région. L'hélicoptère avait fait l'objet d'une maintenance importante, dont des réparations majeures au plancher moteur et au coupe-feu, environ six semaines avant l'accident. L'appareil avait effectué 19,9 heures de vol depuis sa dernière inspection aux 100 heures. Treize heures et demie avant l'accident, le démarreur/alternateur avait été déposé pour permettre le remplacement de son joint, puis il avait été réinstallé.

L'enquête a révélé que le moteur ainsi que le compartiment moteur avait subi des dommages importants. L'amorce éclatée de l'extincteur et le produit retardant trouvés dans le compartiment moteur indiquent que l'extincteur s'est bien vidé. La conduite de carburant de l'actionneur de l'aubage directeur d'entrée orientable (VIGVA) qui fournit la pression de carburant nécessaire pour ouvrir l'aubage directeur orientable a été trouvée coincée entre le sommet du démarreur/alternateur et le boîtier du compresseur (voir la figure 1). Un examen plus poussé de la conduite de carburant coincée a révélé que sa gaine en acier tressé et son revêtement intérieur étaient perforés (voir la figure 2). Sur trois hélicoptères similaires, les deux conduites en provenance du VIGVA passaient derrière et sous le démarreur/alternateur, sans être gênées dans leur parcours.

Seuls le compartiment moteur et le compartiment à bagages qui se trouve directement sous le plancher du compartiment moteur ont été la

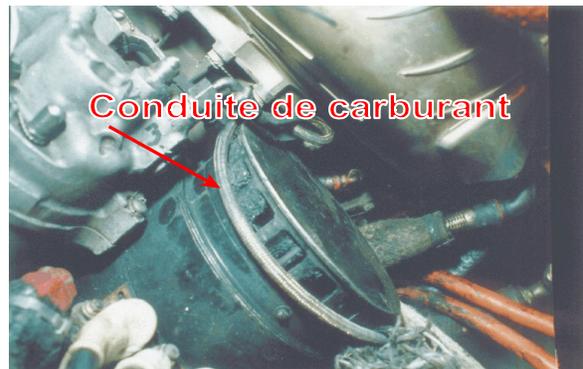


Figure 1. La conduite de carburant en question, installée sur un moteur similaire, afin d'en montrer le parcours

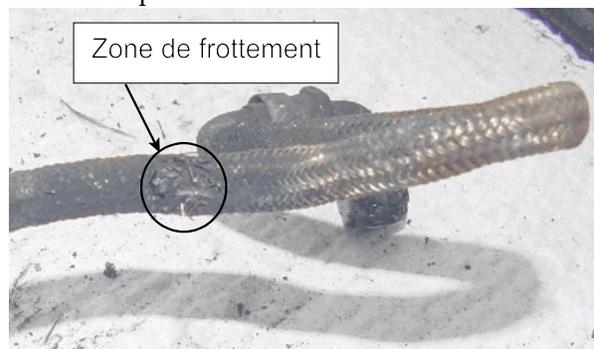


Figure 2. La conduite de carburant en question

¹

Les heures sont exprimées en HNC (temps universel coordonné [UTC] moins six heures), sauf indication contraire.

proie de l'incendie. Tous les faisceaux électriques et l'interface des indicateurs du moteur ont été détruits dans l'incendie. Le capot qui protège le ventilateur de refroidissement du démarreur/alternateur s'est détaché du boîtier du générateur. Le capot était maintenu sur le ventilateur de refroidissement par la conduite de carburant coincée. Les pales du ventilateur de refroidissement étaient manquantes. Son capot est habituellement maintenu par six vis plates à tête fraisée situées à l'arrière du démarreur/alternateur.

La dépose du démarreur/alternateur a révélé que l'écrou de fixation à 12 heures était manquant et que celui à 10 heures avait reculé d'environ 0,125 pouce. L'information recueillie indique que l'écrou de fixation à 12 heures n'aurait pas été remis en place délibérément afin de faciliter la dépose et l'installation du démarreur/alternateur. L'extrémité de l'arbre du démarreur/alternateur montrait des signes d'écrouissage typiques d'un mauvais alignement. Le collecteur et les balais du démarreur/alternateur produisaient de la chaleur et des étincelles en fonctionnement normal.

Le démarreur/alternateur et la conduite de carburant ont été envoyés pour analyse au Laboratoire technique du BST. L'analyse a révélé la présence de suie sur le bord des logements des écrous de fixation se trouvant, sur la semelle de fixation, à 12, 10 et 8 heures. Le démarreur/alternateur est habituellement maintenu en place par six écrous de fixation. L'analyse du ventilateur de refroidissement a révélé que les pales avaient disparues par abrasion. Rien n'indique que les pales du ventilateur aient connu une défaillance critique. L'analyse de la conduite de carburant a révélé que la défaillance de la gaine d'acier tressé était due au frottement.

Analyse

Les dommages causés par l'incendie aux faisceaux électriques et à l'interface des indicateurs du moteur ont entraîné des perturbations des circuits électriques qui ont fait que le voyant d'avertissement principal ainsi que celui du détecteur de particules du moteur se sont allumés et que l'indicateur de pression d'huile a chuté à zéro.

La présence de suie sur le bord des logements des écrous de fixation se trouvant, sur la semelle de fixation du démarreur/alternateur, à 12, 10 et 8 heures indique que ces trois écrous n'étaient pas serrés au moment de l'incendie. Si ces écrous de fixation ne sont pas bien serrés, la pression de serrage est insuffisante pour maintenir en place le démarreur/alternateur qui se met alors à vibrer. Ce sont ces vibrations qui, par frottement, ont usé la conduite de carburant qui a goutté, à travers le capot du ventilateur de refroidissement du démarreur/alternateur, sur le collecteur. La source d'inflammation à l'origine de l'incendie est probablement la chaleur dégagée par le démarreur/alternateur et les étincelles produites par le collecteur et les balais. Le moteur, qui continuait de tourner, maintenait la pression dans la conduite de carburant perforée qui continuait alors d'alimenter l'incendie. L'enquête n'a pas révélé comment la conduite de carburant a pu se retrouver coincée entre le sommet du démarreur/alternateur et le boîtier du compresseur.

Les vibrations du démarreur/générateur ont probablement causé le recul des vis du capot du ventilateur de refroidissement. Après d'être détaché, le capot a été maintenu en place sur les pales du ventilateur de refroidissement par la conduite de carburant coincée, ce qui a causé l'abrasion du ventilateur. L'abrasion n'a pas contribué à la défaillance de la conduite de carburant.

L'extincteur a été déchargé pendant la descente alors que le moteur tournait encore, ce qui a probablement permis d'éteindre l'incendie pendant quelque temps, mais la source de carburant et la source d'inflammation étant toujours présentes, l'incendie a repris une fois le produit retardant dissipé.

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

LP 104/02 – *Starter/generator and Fuel Hose Analysis* (Analyse du démarreur/alternateur et de la conduite de carburant).

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. La conduite de carburant de l'actionneur de l'aubage directeur d'entrée orientable (VIGVA) a été trouvée coincée entre le sommet du démarreur/alternateur et le boîtier du compresseur.
2. Trois des écrous de fixation du démarreur/alternateur, à 8, 10 et 12 heures n'étaient pas serrés, ce qui a permis au démarreur/alternateur de vibrer.
3. Du fait qu'elle était coincée contre le démarreur/alternateur en vibration, la conduite de carburant s'est usée et a fini par se rompre, ce qui a permis à du carburant de pénétrer dans le démarreur/alternateur, causant un incendie.

Faits établis quant aux risques

1. L'écrou de fixation à 12 heures n'avait pas été remis en place délibérément pour permettre la dépose et l'installation du démarreur/alternateur.

Autres faits établis

1. Les vibrations du démarreur/alternateur ont provoqué la séparation du capot du ventilateur de refroidissement, ce qui a causé l'abrasion des pales du ventilateur.

Mesures de sécurité

Transports Canada effectue un examen des instructions de maintien de la navigabilité applicables aux Bell 205A-1 afin d'établir si des mesures s'imposent au regard de l'installation du démarreur/alternateur et des conduites de carburant.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 12 mars 2003.

Visitez le site Web du BST (www.bst.gc.ca) pour plus d'information sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes.