

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ACCIDENT AÉRONAUTIQUE  
A00P0026

PERTE DE PUISSANCE ET DÉFECTUOSITÉ MÉCANIQUE

SCHWEIZER 269C (hélicoptère) C-GFJO

20 nm au sud de PRINCE GEORGE

(COLOMBIE-BRITANNIQUE)

LE 21 FÉVRIER 2000



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 sur un accident aéronautique

### Perte de puissance et défektivité mécanique

Schweizer 269C (hélicoptère) C-GFJO  
20 nm au sud de Prince George  
(Colombie-Britannique)  
Le 21 février 2000

Rapport numéro A00P0026

### *Sommaire*

L'hélicoptère Schweizer 269C (numéro de série S1792) et équipé d'un moteur à pistons Lycoming HIO-360-D1A (numéro de série L 28448-51A) a décollé de jour de Williams Lake (Colombie-Britannique) à destination de Prince George dans des conditions météorologiques de vol à vue. Le pilote propriétaire de l'appareil et un instructeur de vol se trouvaient à bord. Vers 17 h, heure normale du Pacifique, alors que l'hélicoptère se trouvait à 20 milles marins au sud de Prince George, l'instructeur a demandé au pilote de simuler une approche sans moteur vers une aire d'exploitation forestière, les deux s'étant entendus que le pilote ferait un rétablissement au moteur à faible hauteur du sol. Après avoir mené l'autorotation presque jusqu'au sol, le pilote a tiré sur le collectif et a mis les gaz, faisant ainsi monter l'hélicoptère à quelque 300 pieds au-dessus du sol à une vitesse de 50 noeuds. Le moteur a alors subi une perte de puissance, l'hélicoptère a fait un mouvement de lacet vers la gauche, puis il a commencé à vibrer et à trembler. L'instructeur a pris les commandes et a fait une autorotation dans les arbres. À l'arrondi, lorsque les pales du rotor principal ont commencé à heurter les arbres, la puissance est revenue et l'hélicoptère a fait un autre lacet. L'instructeur a réussi à se rendre jusqu'à une clairière toute proche, où il a atterri sans provoquer de dommages additionnels à l'aéronef. Les pilotes n'ont pas été blessés; l'hélicoptère a subi des dommages importants.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

L'hélicoptère a été construit en septembre 1999 par Schweizer Aircraft Corporation. Il a été acheté neuf par le propriétaire actuel qui était titulaire d'un permis d'élève-pilote. L'appareil a été amené de l'usine de Schweizer, située à Elmira (New York) jusqu'à Prince George par le pilote en compagnie d'un instructeur de vol. L'hélicoptère a ensuite effectué des vols locaux pendant 68 heures. Au moment de l'accident, il totalisait quelque 108 heures de vol depuis sa mise en service initiale.

Une inspection effectuée après l'accident a permis de déceler des dommages aux trois pales du rotor principal, à la fenêtre en mentonnière et à l'entretoise de la jambe du train d'atterrissage. Pendant cette inspection, le travail décrit dans le bulletin de service obligatoire numéro 388B de Lycoming a été exécuté sous la surveillance du BST dans le but d'évaluer l'état des soupapes d'échappement et de leur guide. Cette évaluation a révélé que les quatre soupapes d'échappement se déplaçaient latéralement de quelque 0,025 pouce à l'intérieur de leur guide respectif, valeur qui se situe à l'intérieur des limites mentionnées au tableau figurant dans le bulletin de service.

Le moteur du Schweizer 269C est équipé d'un régulateur de carburant RSA-7AA1 fabriqué par Precision Airmotive Corporation. Ce régulateur ainsi que les conduites carburant et les injecteurs connexes ont fait l'objet d'une inspection et d'une vérification. Le régulateur de carburant a subi des essais de débit et il a été établi que son fonctionnement respectait en tous points, sauf un, les limites du constructeur : la soupape d'enrichissement s'ouvrait tardivement. Une fois les essais de débit terminés, le régulateur a été démonté et inspecté. Aucune anomalie n'a été décelée. Le régulateur a ensuite été remonté et étalonné conformément aux réglages qui prévalaient avant son démontage. Il a été établi que l'injecteur de carburant du cylindre numéro 2 était partiellement obstrué et qu'il produisait un jet sous forme de brume, ce qui est inacceptable pour un injecteur neuf.

Le moteur a ensuite été essayé à une installation d'essais au moyen des conduites, des injecteurs et du régulateur de carburant d'origine. Au cours de ces essais, il a été établi que le mélange air/carburant était plus pauvre que la normale, que le cylindre numéro 4 dégageait de la fumée et qu'une flamme sortait de la tubulure d'échappement lorsque le moteur tournait à régime constant. À ce moment, le moteur a également semblé subir une perte de puissance partielle. Après les essais, les cylindres ont été déposés, et les soupapes d'échappement ainsi que les guides ont été inspectés. Le jeu entre chacune des quatre soupapes et leur guide a été mesuré au moyen d'un tampon de 0,5000/0,5010 pouce et, dans tous les cas, il était inférieur à la limite inférieure permise (c'est-à-dire trop faible). Le jeu le plus faible a été observé sur le cylindre numéro 4.

Avant cet accident, trois bulletins de service concernant des problèmes liés à un mélange pauvre et au collage de soupapes du moteur installé sur le Schweizer 269C avaient été publiés :

- Le 28 février 1989, Precision Airmotive a publié le bulletin de service numéro PRS-91 concernant les régulateurs de carburant RSA-7AA1. Ce bulletin précisait qu'une soupape d'enrichissement qui s'ouvre tardivement, ou qui ne s'ouvre pas du tout, peut faire tourner un moteur au seuil limite de sa courbe de débit lorsque sa puissance dépasse 72 % de la puissance nominale.
- Le 7 novembre 1991, Schweizer a publié le bulletin de service obligatoire numéro B-248

concernant le respect du bulletin de service numéro PRS-94 de Precision Airmotive daté du 21 septembre 1989, lequel mentionnait la réception régulière de rapports faisant état d'une faible puissance et de températures moteur élevées (culasse, huile et EGT<sup>1</sup>) sur des appareils neufs et sur des appareils dont l'ensemble moteur/régulateur avait fait l'objet d'une révision, et que le non-respect de ce bulletin de service pouvait entraîner une panne moteur, laquelle pourrait provoquer une perte de maîtrise de l'hélicoptère ainsi que des blessures ou la mort.

- Le 13 mai 1992, Lycoming a publié le bulletin de service obligatoire numéro 388B concernant le jeu entre les soupapes d'échappement et leur guide respectif. Le bulletin mentionnait que le non-respect des directives du bulletin risquait de provoquer une panne moteur due à une accumulation excessive de calamine entre les guides et les tiges des soupapes d'échappement au point de provoquer le collage des soupapes d'échappement. Le bulletin décrivait également en détail l'utilisation d'un accessoire servant à déterminer l'état des soupapes d'échappement et de leur guide respectif et il mentionnait que le moteur de l'hélicoptère devrait être inspecté toutes les 300 heures.

Le problème de perte de puissance que l'on retrouve sur les hélicoptères utilisant l'ensemble moteur/régulateur de carburant dont était équipé l'hélicoptère accidenté est un problème connu. Depuis le 7 mai 1983, le BST a pris connaissance de plus de 20 rapports de difficultés en service (RDS) concernant des soupapes d'échappement qui collent sur des hélicoptères équipés de ce type de moteur.

Des échantillons de carburant prélevés sur l'hélicoptère et chez le fournisseur ont été envoyés à un laboratoire privé à des fins d'analyse. Le contenu des échantillons de carburant prélevés sur l'hélicoptère était presque identique à celui du carburant témoin, et aucun composé organique anormal n'a été décelé dans ces échantillons.

Les membres de l'équipage de conduite possédaient les licences et les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation de Transports Canada en vigueur. L'hélicoptère était exploité conformément aux limites établies dans le manuel de vol de l'aéronef approuvé par Transports Canada.

## *Analyse*

Pendant les essais du moteur de l'hélicoptère accidenté, on a constaté un trop grand appauvrissement du mélange air-carburant attribuable à un faible jet de carburant et à une soupape d'enrichissement qui s'ouvrait tardivement. Résultat : le moteur a fonctionné à une température excessivement élevée à un moment où la demande en puissance était forte. Lorsque les soupapes d'échappement ont surchauffé, elles ont commencé à coller et le moteur a subi une perte de puissance. Lors du vol ayant mené à l'accident, le moteur a tourné à faible puissance pendant l'autorotation. Il semble que lorsque le pilote a augmenté la puissance, les soupapes d'échappement ont surchauffé et ont collé, ce qui a provoqué la perte de puissance.

Peu après l'accident, le jeu des soupapes d'échappement a été vérifié conformément au bulletin de service obligatoire numéro 388B de Lycoming, mais cette vérification n'a pas permis de déceler que des soupapes collaient, notamment celles qui ont collé plus tard au cours des essais moteur. Par conséquent, les procédures

---

<sup>1</sup> Température des gaz d'échappement.

décrites dans ce bulletin ne permettaient pas d'établir de façon concluante si des soupapes d'échappement collaient.

Le régulateur de carburant installé sur le moteur n'avait subi aucun réglage interne depuis sa fabrication. Quand on l'a trouvé après l'accident, le régulateur de carburant n'était pas réglé conformément aux spécifications mentionnées dans le bulletin de service numéro PRS-91. Donc, soit que les instructions du bulletin de service n'étaient pas appropriées, soit qu'elles n'ont pas été suivies au moment de la configuration initiale du régulateur de carburant.

### *Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs*

1. Il semble qu'un mélange de carburant pauvre alimentant le moteur et un jet de carburant de forme inhabituelle aient provoqué la surchauffe et le collage des soupapes d'échappement du moteur.
2. Le collage des soupapes d'échappement a causé une perte de puissance.
3. Des bulletins de service avaient été publiés avant l'accident, mais ils n'ont pas permis de prévenir les problèmes qui sont connus pour causer des pertes de puissance.

### *Autres faits établis*

1. L'hélicoptère était exploité conformément aux limites établies dans le manuel de vol.
2. La perte de puissance sur les hélicoptères utilisant l'ensemble moteur/régulateur de carburant dont était équipé l'hélicoptère accidenté est un problème connu.

### *Mesures de sécurité*

Transports Canada est au courant des détails entourant les événements liés au jeu entre les soupapes et leur guide respectif ainsi qu'au collage des soupapes du moteur Lycoming HIO-360-D1A équipant les hélicoptères Schweizer 269C. Transports Canada a entrepris des recherches de concert avec la Federal Aviation Administration des États-Unis, qui est l'autorité de certification du moteur, afin de déterminer s'il existe un problème de contrôle de la qualité concernant le jeu entre les soupapes et leur guide respectif.

*Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 27 mars 2001.*