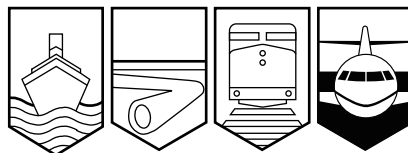


Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE  
A02W0057



PERTE DE MAÎTRISE - GIRAVION

D'UN EUROCOPTER AS350-D C-FBHX  
EXPLOITÉ PAR BIGHORN HELICOPTERS INC.  
À 12 NM AU NORD DE BLAIRMORE (ALBERTA)  
LE 26 MARS 2002

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

### Perte de maîtrise - Giravion

d'un Eurocopter AS350D C-FBHX  
exploité par Bighorn Helicopters Inc.  
à 12 nm au nord de Blairmore (Alberta)  
le 26 mars 2002

Rapport numéro A02W0057

### *Résumé*

Le pilote aux commandes de l'hélicoptère Eurocopter AS350 D de Bighorn Helicopters immatriculé C-FBHX et portant le numéro de série 1428 travaille pour Alberta Environment aux environs de Blairmore (Alberta) afin d'aider à la maintenance de stations météorologiques et à l'analyse de l'enneigement. Dans un fort vent soufflant en rafales, il effectue une approche du site d'une station météorologique située en région montagneuse. Entre 50 et 100 pieds, environ, au-dessus du site d'atterrissage situé à flanc de montagne, il rencontre un courant ascendant, puis un courant descendant. Il interrompt l'atterrissage et vire pour redescendre le long du flanc de la montagne, mais il ne parvient pas à freiner sa descente et l'hélicoptère s'enfonce dans des arbres et bascule sur le côté droit. Le pilote et le passager qui prend place dans le siège avant subissent de graves blessures, le passager qui prend place dans le siège arrière subit de légères blessures et l'hélicoptère subit de graves dommages. L'accident survient vers 11 h 15, heure normale des Rocheuses.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

L'hélicoptère transportait à forfait pour le compte d'Alberta Environment deux techniciens chargés de la maintenance de deux stations météorologiques situées dans la région du col Crowsnest. Ces deux techniciens étaient accompagnés d'un journaliste et d'un caméraman d'une station de télévision de Lethbridge. Le pilote avait décollé de la base d'attache de l'entreprise située à Cranbrook (Colombie-Britannique) à 8 h 30, heure normale des Rocheuses (HNR)<sup>1</sup>, et il avait volé jusqu'à Blairmore (Alberta), où il avait pris à bord quatre passagers. Il avait décollé de Blairmore vers 9 h 30 à destination de la station météorologique d'Allison Pass.

Une fois les travaux à la station d'Allison Pass terminés, l'hélicoptère s'est envolé vers la station météorologique de South Racehorse Creek, laquelle est sise à une altitude de quelque 6 300 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl). Après un vol de reconnaissance visant à évaluer le vent et les autres conditions qui prévalaient à l'aire d'atterrissage prévue sur le flanc est d'une montagne, le pilote a décidé de transporter deux par deux les passagers jusqu'à la station météorologique. Il a donc déposé deux de ses passagers dans une zone de coupe située au pied de la montagne et il est revenu vers la station météorologique avec à bord les deux autres passagers. Ne disposant d'aucun terrain plat pour atterrir, le pilote a posé l'extrémité avant des patins de l'hélicoptère sur le flanc de la montagne tout en maintenant l'appareil en marche pendant que les passagers débarquaient, puis il est redescendu au pied de la montagne chercher les deux autres passagers.

Au cours de la deuxième approche vers la station, le vent était variable et les indications de vitesse de l'hélicoptère étaient erratiques. Juste avant l'atterrissage, alors que l'hélicoptère se trouvait de 50 à 75 pieds au-dessus de la cime des arbres et qu'il ralentissait jusqu'à la vitesse de vol stationnaire, il a été soulevé par une rafale. Le pilote a abaissé le collectif pour maintenir l'hélicoptère en descente, mais ce dernier s'est brusquement mis à descendre trop rapidement. Le pilote a interrompu l'approche et il a viré à gauche en descendant le long du flanc de la montagne. Il semble qu'il n'ait pas tiré sur le collectif, mais il a remarqué que le régime du rotor principal indiqué sur le tachymètre se trouvait à l'intérieur de l'arc jaune (au-dessous de la plage de fonctionnement normal). Après le virage, l'avertisseur bas régime rotor a retenti momentanément, mais il s'est tu lorsque le pilote a abaissé légèrement le collectif. Le pilote a ensuite tiré de nouveau sur le collectif pour augmenter la puissance en vue de monter et, malgré l'accélération du moteur, l'hélicoptère a continué de descendre, avant de s'enfoncer dans des arbres et de s'immobiliser sur le côté droit, face au nord, dans une épaisse couche de neige. Le caméraman de la station de télévision qui prenait place dans le siège arrière droit a enregistré la séquence d'accident à partir de la fin du virage jusqu'à ce qu'un impact fasse tomber la caméra hors de l'hélicoptère. La durée totale de l'enregistrement a été d'environ cinq secondes.

Le rapport météorologique de 12 h pour l'aéroport de Cranbrook, situé à 45 milles marins (nm) à l'ouest des lieux de l'accident, faisait état des conditions météorologiques suivantes : vent du 170° vrais à 13 noeuds avec des rafales à 24 noeuds; visibilité de 25 milles terrestres (sm); quelques nuages à 5 000 pieds et des nuages fragmentés à 6 000 pieds; vent en altitude à 6 000 pieds du 220° à 21 noeuds et température de 1°C.

---

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en heure normale des Rocheuses (temps universel coordonné moins sept heures) sauf indication contraires.

La station météorologique automatique de l'aéroport de Pincher Creek, situé à 25 nm à l'est, faisait état des conditions météorologiques suivantes : vent du 260° à 30 noeuds avec des rafales à 44 noeuds, ciel dégagé et température de 5°C.

L'aéroport de Lethbridge, à 50 nm à l'est, faisait état des conditions météorologiques suivantes : vent du 240° à 32 noeuds avec des rafales à 42 noeuds, visibilité de 30 sm, quelques nuages à 12 000 pieds, des nuages fragmentés à 25 000 pieds, vent en altitude à 6 000 pieds à 42 noeuds et température de + 1°C.

L'activité des ondes de relief était visible sur des photos prises par satellite, et une turbulence modérée sous forme d'ondes sous le vent avait été prévue pour cette région. Étant donné la vitesse du vent, les passagers ont dit de cette turbulence qu'elle était modérée. Selon la pente et le relief environnant, les courants descendants générés par un vent à 21 noeuds pouvaient atteindre une vitesse de 2 100 pieds par minute (pi/min), ceux générés par un vent à 32 noeuds, une vitesse de 3 250 pi/min, et ceux générés par un vent à 42 noeuds, une vitesse de 4 250 pi/min.

Le moteur, un Lycoming LTS-101-600A3 portant le numéro de série LE43442CE, a d'abord semblé ne pas réagir aux commandes d'augmentation de la puissance. On n'a remarqué aucune indication ni aucun bruit inhabituels en provenance du moteur. La bande vidéo a enregistré le bruit qu'a généré l'accélération du moteur après le virage. Après l'immobilisation de l'hélicoptère, le moteur a continué de tourner pendant une courte période.

Après l'accident, le moteur a été expédié au constructeur, lequel l'a soumis à une vérification de fonctionnement complète au banc d'essai en présence d'un inspecteur de la *Federal Aviation Administration* (FAA) et de représentants de l'exploitant. Le moteur respectait toutes les spécifications en matière de puissance, d'accélération et de réponse à la manette des gaz. L'examen des livrets moteur n'a révélé aucun antécédent faisant état de problèmes de régulateur de carburant, de régulateur de turbine de puissance ou de pompe carburant moteur. L'examen de la tête et des pales du rotor principal a révélé la présence de dommages qui montrent que le moteur fournissait une puissance considérable lorsque les pales du rotor ont heurté les arbres.

Le régime de fonctionnement du rotor principal est de 385 tr/min, l'arc jaune du tachymètre s'échelonne de 320 à 370 tr/min et l'avertisseur bas régime rotor est réglé pour retentir à un régime compris entre 270 et 335 tr/min.

L'hélicoptère n'avait aucune anomalie connue avant le vol et il était exploité conformément à ses limites de charge et de centrage. La masse brute calculée de l'hélicoptère était de 3 640 livres. Pour une telle masse, à une vitesse de 55 noeuds, à une température ambiante de 1°C et à une altitude de 6 300 pieds, le taux de montée maximal calculé pour cet hélicoptère était de quelque 1 500 pi/min.

Le pilote possédait les licences et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol, conformément à la réglementation en vigueur. Il totalisait quelque 2 460 heures de vol, dont environ 2 220 sur des hélicoptères et 170 sur le type d'hélicoptère en cause dans cet accident. Il avait suivi un cours de vol en montagne d'une durée de 15 heures et il totalisait quelque 780 heures de vol en montagne, dont environ 100 sur le type d'hélicoptère en cause dans cet accident. Sa plus récente vérification compétence pilote (PPC) sur monomoteur avait eu lieu sur un Bell B206, le 27 avril 2001.

## *Analyse*

Les deux points sur lesquels s'est concentrée cette enquête sont les conditions atmosphériques qui prévalaient sur les lieux de l'accident et la possibilité qu'il y ait eu perte de puissance lorsque le pilote a tiré de nouveau sur le collectif, après l'interruption de l'approche.

Comme en ont fait état les rapports météorologiques et les stations environnantes, sur les lieux de l'accident, le vent soufflait probablement du sud ou du sud-ouest à une vitesse de 20 à 40 noeuds, ce qui a donné lieu à de la subsidence, à de la turbulence et à des cisaillements du vent sur le flanc est (sous le vent) de la montagne. Pendant l'approche finale, le pilote a abaissé légèrement le collectif à cause d'un courant ascendant, lequel a probablement été suivi d'un courant descendant ou d'un cisaillement du vent qui a fait descendre l'hélicoptère brusquement. À une altitude d'environ 50 à 100 pieds au-dessus de la cime des arbres, aux alentours de la vitesse de vol stationnaire, la marge de manoeuvre dont disposait le pilote pour redresser l'hélicoptère était très faible. Compte tenu de l'altitude et du chargement, le taux de montée maximal de l'hélicoptère était de quelque 1 500 pi/min, dans des courants descendants qui pouvaient dépasser les 3 000 pi/min.

Selon ce qui a été rapporté, le moteur a subi une perte de puissance, car le régime du rotor principal a chuté à une valeur comprise entre 270 et 335 tr/min, inclusivement, et l'avertisseur bas régime rotor a retenti lorsque le pilote a tiré sur le collectif pendant le virage. La réaction normale d'un pilote, en fonction de l'entraînement qu'il a reçu, est de tirer sur le collectif lorsqu'il entre brusquement dans un courant descendant aux alentours de la vitesse de vol stationnaire, alors qu'il se trouve près du sol, en particulier s'il vient d'abaisser le collectif juste avant d'entrer dans ce courant descendant. Il est possible que le fait de tirer trop fort sur le collectif pendant l'interruption de l'approche ait entraîné un pas excessif des pales du rotor principal et ainsi provoqué une baisse du régime rotor. Le retentissement de courte durée de l'avertisseur bas régime rotor, qui s'est tu par la suite, signifiait que le régime du rotor principal avait chuté sous le seuil d'activation de cet avertisseur, puis qu'il avait immédiatement augmenté à une valeur supérieure à ce seuil. Il aurait fallu une puissance moteur considérable pour que le régime du rotor permette le redressement de l'hélicoptère uniquement grâce à un léger abaissement du collectif. Le bruit généré par l'accélération du moteur, les dommages aux pales du rotor principal ainsi que le fait que le moteur a continué de tourner après l'immobilisation de l'hélicoptère écartent toute hypothèse de panne moteur. De plus, le fait qu'aucune défaillance n'ait été décelée au cours de l'examen ainsi que des essais du moteur et de ses composants laisse croire qu'il est peu probable qu'il y ait eu perte de puissance.

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

1. Le pilote a tenté d'atterrir dans un vent qui dépassait probablement les limites de performance de l'hélicoptère.
2. Au cours de la deuxième approche, le pilote a rencontré de forts courants descendants ou un cisaillement du vent qu'il n'avait pas rencontrés lors de la première approche, et il a été incapable de maîtriser adéquatement l'hélicoptère.

*Le présent rapport met fin 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 14 mai 2003.*