

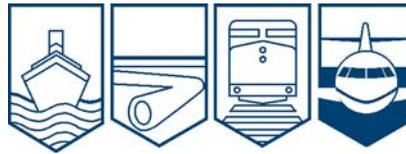
Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

# RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE

## A05Q0008



### COLLISION AVEC LE SOL

**DE L'HÉLICOPTÈRE EUROCOPTER AS 350 BA C-FHBG  
EXPLOITÉ PAR HÉLI-HORIZON INC.  
À 60 NM AU SUD-EST DE LA GRANDE-4 (QUÉBEC)  
LE 24 JANVIER 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

### Collision avec le sol

de l'hélicoptère Eurocopter AS 350 BA C-FHBG  
exploité par Héli-Horizon inc.  
à 60 nm au sud-est de La Grande-4 (Québec)  
le 24 janvier 2005

Rapport numéro A05Q0008

### *Sommaire*

Vers 15 h, heure normale de l'Est, le pilote de l'hélicoptère Aerospatiale AS 350 BA immatriculé C-FHBG, numéro de série 1440, avec quatre chasseurs et un guide à bord, effectuait une approche vers une aire d'atterrissage non aménagée sur le bord d'un lac situé dans la région de la Baie James à 60 milles marins de La Grande-4 (Québec). Au terme de l'approche, l'hélicoptère s'est mis en vol stationnaire puis a commencé à descendre dans des conditions de voile blanc et de neige poudreuse. La neige soulevée par le souffle du rotor principal a causé une perte totale des références visuelles. Après que le patin gauche a touché la surface couverte de neige, l'hélicoptère a basculé du côté gauche dans la neige épaisse de plusieurs pieds. Au cours du basculement, les pales du rotor ont percuté le sol et la boîte de transmission s'est en partie arrachée de ses attaches. Des pales ont pénétré dans le poste de pilotage blessant mortellement le guide ainsi que le pilote qui portait un casque. Les quatre passagers assis sur les sièges arrière ne portaient pas de ceinture de sécurité et ont été légèrement blessés. Deux des passagers ont été éjectés à une dizaine de pieds de l'épave; les deux autres sont restés dans la cabine. Les survivants ont été évacués vers 16 h 30 par deux autres hélicoptères.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

L' AS-350 BA avait été affrété par la pourvoirie Mirage pour transporter et déplacer ses clients sur un territoire de chasse situé dans la région de la rivière Sakami à quelque 45 nm au sud du camp principal (voir annexe A). La pourvoirie y avait aménagé une piste où les clients étaient rassemblés avant d'être transportés par hélicoptère vers les troupeaux de caribous. Quatre chasseurs accompagnés d'un guide formaient un groupe. Le jour de l'accident, l'hélicoptère avait effectué cinq vols avant d'atterrir sur la rivière Sakami vers 14 h 30<sup>1</sup> pour embarquer son troisième groupe de chasseurs. Le pilote avait laissé le moteur en marche. Le guide attiré à l'appareil est sorti de l'hélicoptère et a aidé quatre chasseurs à embarquer. Ensuite, il s'est assis dans le siège avant gauche et a bouclé sa ceinture de sécurité. L'appareil a décollé, et vers 15 h, au terme d'un court vol, l'hélicoptère a effectué une approche en vue de se poser sur la surface gelée d'un lac (53°02'50"N, 072°29'30"O). Lorsque l'appareil a touché la surface, il a basculé et s'est renversé sur le côté gauche.

Après l'écrasement, un passager a appelé les secours en utilisant un téléphone satellite qu'il a trouvé dans la cabine; le téléphone appartenait à Héli-Horizon. Les survivants ont été secourus vers 16 h 30 par deux hélicoptères affrétés par la pourvoirie Mirage pour transporter des chasseurs sur le même territoire de chasse.

Le pilote possédait la formation, la licence et les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation en vigueur. Il volait en qualité de pilote d'hélicoptère professionnel depuis 1996.

Les conditions météorologiques qui prévalaient le jour de l'accident étaient favorables au voile blanc; le ciel était uniformément couvert. Dans ces conditions, les ombres n'étaient pas discernables, entraînant ainsi une perte du sens de la profondeur. Il avait neigé la veille et une couche de neige poudreuse recouvrait la surface du sol. La température extérieure oscillait aux environs de moins 20 degrés Celsius. La fin du crépuscule était à 17 h 1 min.

Le pilote n'avait signalé aucune anomalie avant le vol. L'hélicoptère avait effectué 25 heures de vol depuis la dernière inspection périodique des 100 heures. L'appareil était suivi et entretenu conformément au programme d'entretien approuvé par Transports Canada. Les documents de l'appareil n'indiquent aucun point d'entretien différé. Au moment de l'accident, les fenêtres des portes avant et arrière étaient complètement givrées et le pare-brise gauche était en partie givré. Toutefois, le pare-brise du pilote était dégivré. L'état de givrage des deux fenêtres au plancher n'a pu être établi.

L'accident s'est produit sur le bord d'un lac, à l'orée du bois, sur un terrain qui accuse une pente d'environ 20 degrés (Photo 1). Après l'accident, l'hélicoptère reposait sur le côté gauche en amont de la pente. Le toit du cockpit était arraché. On a relevé des traces d'impact de pales sur la portion avant du plafond, le montant central du pare-brise et sur le cadre des portes avant. Tous les dommages ont été attribués à des surcharges instantanées. La transmission était arrachée. Les pales du rotor principal et le moyeu de la tête rotor présentaient des dommages qui correspondaient au basculement sur le côté.

---

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en heure normale de l'Est (temps universel coordonné moins cinq heures).

Les sièges du guide et du pilote se sont détachés de leurs ancrages lors du renversement de l'hélicoptère. L'examen des sièges a révélé que les glissières des deux sièges ont été déformées sous l'action des forces latérales. En 1999, Eurocopter a émis le bulletin de service numéro 25.00.63 qui recommande le renforcement des attachements de sièges en cas d'atterrissage brutal. La modification recommandée n'avait pas été exécutée sur l'hélicoptère accidenté. À cet égard, la conformité aux bulletins de service est facultative.



Photo 1. Vue de l'épave et du site de l'accident

Dans des conditions de neige poudreuse, deux techniques d'atterrissage sont conseillées afin d'éviter que la neige au sol recirculée par le rotor principal résulte en une situation de perte de références visuelles. Sur un terrain dégagé, il est conseillé d'atterrir sans passer par le vol stationnaire. Lorsque l'aire d'atterrissage est exiguë, le pilote doit maintenir l'appareil en vol stationnaire à une hauteur plus importante que d'habitude, choisir des points de référence précis et laisser descendre très lentement l'hélicoptère. L'atterrissage sera possible lorsque toute la couche de neige poudreuse aura été évacuée par le souffle du rotor.

Au cours de manoeuvres d'atterrissage sur un terrain en pente, la portance du rotor peut générer un roulis et amener l'hélicoptère à se renverser latéralement. Ce phénomène s'appelle « basculement dynamique ». Pour chaque hélicoptère, il existe un angle d'inclinaison latérale critique, au-delà duquel un recouvrement est impossible. Si cet angle critique est dépassé, l'hélicoptère bascule latéralement même si on lui oppose une pleine déflexion de la commande cyclique. D'ailleurs, cet angle critique correspond à la pleine déflexion cyclique. Lorsqu'un seul patin de l'hélicoptère est en contact avec le sol, un déplacement latéral peut provoquer un taux de roulis rapide et un angle d'inclinaison latérale qui excède l'angle critique donné par le débattement latéral maximal de la commande cyclique.

Selon l'article 602.89 du *Règlement de l'aviation canadien (RAC)*, le pilote doit s'assurer que les passagers à bord reçoivent, avant le décollage, des instructions concernant :

- l'emplacement et l'utilisation des ceintures de sécurité;
- la façon de ranger et d'arrimer les bagages à main;
- l'emplacement et l'utilisation des portes et des issues d'urgence;
- l'emplacement des trousse de premiers soins et l'utilisation de l'équipement de survie et de la radiobalise de secours (ELT).

Les quatre chasseurs assis sur les sièges arrière n'ont pas reçu les consignes de sécurité nécessaires avant le départ. De plus, aucun d'eux n'était attaché; le pilote ne s'en était pas assuré avant de décoller. Les passagers ne connaissaient pas bien l'appareil et ils ne savaient pas qu'il y avait de l'équipement de survie à bord. Cette situation prévalait également lors du vol en avion effectué plus tôt le matin pour se rendre à la piste de la rivière Sakami et lors du vol en hélicoptère quand ils ont été secourus après l'accident. L'enquête a également établi que les deux groupes de chasseurs qui avaient été transportés précédemment à bord de l'hélicoptère n'avaient pas reçu de consignes de sécurité avant le décollage.

L'appareil transportait l'équipement de survie nécessaire au vol tel que stipulé dans le RAC. Il transportait de l'équipement de survie, de modèle Survie Max, approuvé pour six personnes pour une durée de cinq jours, fabriqué par Survie Saguenay. Il transportait également une tente d'urgence pour six personnes, de modèle 300S, fabriquée par Camshell. L'équipement de survie se trouvait dans la soute à bagages gauche. Du fait que l'appareil reposait sur le côté gauche après l'accident, l'équipement de survie n'était pas accessible à ce moment-là.

L'appareil était équipé d'une radiobalise de secours de marque Pointer Sentry, modèle 4000-10, qui s'est déclenchée à l'impact. Elle était installée conformément à la réglementation, à l'avant de la cabine sous le tableau de bord, et son sélecteur était en position de déclenchement automatique. Son signal a été capté par le réseau de satellites de recherche et de sauvetage (SARSAT) 48 minutes après l'accident.

## *Analyse*

En choisissant d'atterrir à l'orée du bois sur le bord du lac, le pilote pouvait maintenir le contact visuel avec les arbres pendant la manoeuvre. Toutefois, les conditions de voile blanc existantes lui ont fait perdre le sens de la profondeur. Par conséquent, le pilote n'a pas repéré la pente du terrain qui excédait la limite latérale pour un atterrissage en toute sécurité. Pendant la descente en vol stationnaire, le souffle du rotor a soulevé la neige poudreuse, limitant ainsi la visibilité. Le pilote n'a pas pu se poser rapidement parce que la pente du terrain excédait l'angle d'inclinaison latérale de l'appareil. Par conséquent, la durée prolongée du vol stationnaire a dû exacerber le phénomène de recirculation de la neige. Les conditions à l'intérieur de l'hélicoptère ont également contribué à réduire encore plus la visibilité; le givre qui recouvrait les fenêtres latérales et le pare-brise gauche a sûrement gêné la vue du pilote et l'aurait empêché de bien voir les repères extérieurs.

Il est fort possible que, dans les conditions opérationnelles et environnementales qui prévalaient à ce moment-là, le pilote de l'hélicoptère a perdu tout repère visuel avec le sol. C'est pourquoi il n'a pu percevoir le déplacement latéral de l'hélicoptère et maintenir l'angle d'inclinaison latérale en deçà de l'angle critique donné par le débattement latéral maximal de la commande cyclique. En conséquence, l'appareil a pivoté autour du patin gauche qui était en contact avec le sol, en amont de la pente, et il s'est renversé sur le côté.

Lors du choc avec le sol, les passagers des sièges 1C et 1D ont été éjectés de l'appareil et les ancrages des sièges avant ont été déformés. Dans ces circonstances, les pales du rotor principal avaient déjà traversé la cabine, arrachant le toit de l'appareil sur leur passage. En conséquence, on peut conclure que bien que le bulletin de service numéro 25.00.63 visant à mieux solidariser les sièges avant n'ait pas été exécuté sur l'hélicoptère, cela n'a pas contribué aux blessures des occupants de ces sièges.

Les normes élémentaires de sécurité n'ont été respectées par aucun des trois pilotes qui ont transporté les chasseurs pendant la journée. Pourtant, les conditions hivernales existantes nécessitaient la prise de mesures de protection rigoureuses. Du fait qu'ils n'étaient pas attachés, les passagers risquaient de subir des blessures graves en cas d'accident. De plus, les passagers n'étaient ni préparés à l'éventualité d'un accident ni informés des procédures de recherche et de sauvetage ainsi que des procédures d'utilisation de la radiobalise de secours. En outre, ils ne savaient pas que l'appareil transportait de l'équipement de survie.

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

1. Le pilote n'a pas décelé la pente de l'aire d'atterrissage qui excédait l'angle d'inclinaison latérale maximum permis pour l'appareil, parce que les conditions de voile blanc existantes lui ont fait perdre le sens de la profondeur. L'hélicoptère s'est renversé sur le côté gauche suite à un basculement dynamique.
2. Le pilote n'a pas perçu le déplacement latéral de l'hélicoptère parce que la neige soulevée par le souffle du rotor ainsi que le givre sur les fenêtres de l'appareil l'ont empêché de voir les repères extérieurs.

### *Faits établis quant aux risques*

1. Les sièges avant n'étaient pas conformes au bulletin de service 25.00.63 et se sont détachés de leurs ancrages lorsque l'hélicoptère s'est renversé sur le côté gauche.
2. Les occupants assis sur les sièges arrière n'ont pas reçu de consignes de sécurité avant le départ. Ils n'étaient pas attachés, ils ne savaient pas où se trouvait la radiobalise de secours (ELT) ni comment elle fonctionnait, et ils ne savaient pas que l'hélicoptère transportait de l'équipement de survie.

### *Autres faits établis*

1. Le bulletin de service numéro 25.00.63 visant à mieux solidariser les sièges avant n'avait pas été exécuté sur l'hélicoptère, mais cela n'a pas contribué aux blessures des occupants de ces sièges.
2. L'enquête a révélé que les autres pilotes qui ont transporté les occupants de l'hélicoptère accidenté n'ont donné aucune consigne de sécurité aux passagers tel que l'exige le *Règlement de l'aviation canadien*.

3. L'équipement de survie qui se trouvait dans la soute à bagages gauche n'était pas accessible après l'accident parce que l'appareil reposait sur le côté gauche.

*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 18 avril 2006.*

*Visitez le site Web du BST ([www.bst.gc.ca](http://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.*

Annexe A – Carte de la région

