

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ACCIDENT AÉRONAUTIQUE  
A00C0099

PERTE DE MAÎTRISE - COLLISION AVEC UNE SURFACE GELÉE

BELL 206L LONGRANGER (hélicoptère) C-GJOL  
HELICOPTER TRANSPORT SERVICES (CANADA) INC.  
35 nm au sud-ouest de RESOLUTE (NUNAVUT)  
LE 20 MAI 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 maîtrise - Collision avec une surface gelée

Bell 206L LongRanger (hélicoptère) C-GJOL  
Helicopter Transport Services (Canada) Inc.  
35 nm au sud-ouest de Resolute (Nunavut)  
le 20 mai 2000

Rapport numéro A00C0099

### *Sommaire*

L'hélicoptère Bell 206L LongRanger portant le numéro de série 45065 effectuait un vol d'affrètement selon les règles de vol à vue de jour entre un endroit situé sur des glaces de mer, près de l'île Lowther (Nunavut), et Resolute, situé à quelque 40 milles marins à l'est-nord-est de l'île Lowther. À bord se trouvaient le pilote et deux passagers qui menaient une étude scientifique sur le comportement des ours polaires dans les zones maritimes englacées. Vers 22 h 5, heure avancée du Centre, le pilote de l'hélicoptère a décollé de la surface gelée et s'est dirigé vers l'île Lowther pour pouvoir profiter lors du décollage des repères visuels que présentait le relief de l'île. Alors qu'il volait à une vitesse de quelque 65 noeuds à quelque 400 pieds au-dessus de la glace, le pilote a effectué un virage à droite vers Resolute. Pendant le virage, il s'est rendu compte qu'il n'avait pas suffisamment de repères visuels à cause des conditions de voile blanc. Il a alors amorcé un virage à gauche pour revenir vers l'île Lowther pour établir le contact visuel avec les repères sur cette île, mais pendant le virage, il a perdu la maîtrise de l'hélicoptère qui s'est mis à descendre et s'est écrasé sur la surface gelée. Le pilote et les passagers portaient leur ceinture de sécurité et leur baudrier, mais ils ont été éjectés du fuselage quand l'appareil s'est disloqué. Les deux passagers ont perdu la vie; le pilote a été grièvement blessé. L'hélicoptère est une perte totale.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

Le Bell 206L LongRanger totalisait 7 770 heures depuis sa construction en 1976. D'après les dossiers, l'hélicoptère était équipé, entretenu et certifié conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. L'hélicoptère était équipé pour le vol aux instruments (IFR), mais l'exploitant ne l'utilisait que pour des vols à vue (VFR). L'hélicoptère ne présentait aucune anomalie connue avant le vol et il était exploité conformément à ses limites de masse et centrage.

L'hélicoptère a heurté la surface gelée dans un virage serré à gauche en piqué, puis il s'est rompu en trois parties et en de nombreux petits morceaux. Les trois parties étaient le poste de pilotage et la partie avant de la cabine, la partie arrière de la cabine et le fuselage, et une partie de la poutre de queue. Le côté gauche du poste de pilotage et la section avant de la cabine ont été arrachés et détruits par les forces d'impact. Les deux extrémités extérieures des pales du rotor principal ont été retrouvées à quelque 600 pieds au nord de l'épave principale. L'appareil a laissé un sillon de quelque 600 pieds orienté au 220 degrés vrai environ. Toutes les traces d'impact qui auraient pu se trouver sur la glace ou sur la neige avaient disparu à l'arrivée des enquêteurs à cause de la météo.

L'inspection de l'épave a révélé que tous les systèmes d'entraînement des rotors fournissaient de la puissance au moment de l'impact initial. Les dommages au rotor principal sont typiques d'une pale de rotor qui entre en contact avec le sol. La chaîne dynamique et la continuité des commandes de vol ont été vérifiées. Rien n'indique qu'il y ait eu une défaillance de la cellule ou un mauvais fonctionnement d'un système avant le vol.

Le pilote était âgé de 45 ans. Il était titulaire d'une licence canadienne de pilote professionnel - hélicoptère en état de validité qui l'autorisait à voler de jour et sur plusieurs types d'hélicoptère, dont le Bell 206L. Il était également titulaire d'une qualification d'instructeur de classe 3 en date du 28 mars 2000. Il possédait un certificat de validation de licence de catégorie 1 qui lui avait été délivré le 7 décembre 1998 et qui avait été renouvelé le 10 avril 2000; son certificat ne comportait aucune restriction. Il totalisait 8 120 heures de vol, la plupart sur le Bell 206L et des hélicoptères semblables. De plus, il totalisait 15 heures d'entraînement en simulateur et il avait reçu, vers la fin de 1998, 10 heures d'instruction en double commande dans le cadre de sa formation en vue de l'obtention de sa qualification d'instructeur. Il ne possédait pas de qualification de vol aux instruments, et la réglementation en vigueur ne l'exigeait pas. Dans les 90 jours ayant précédé l'accident, il avait volé 145 heures, dont 87 dans les 30 jours précédents.

À 22 h, heure avancée du centre (HAC)<sup>1</sup>, les conditions météorologiques qui prévalaient à Resolute, localité située à 35 milles au nord-est des lieux de l'accident, étaient les suivantes : vent du 260 degrés vrai à 4 noeuds, visibilité de 10 milles terrestres, couches de nuages fragmentés à 900 pieds, température de moins 15 degrés Celsius, point de rosée de moins 18 degrés Celsius et calage altimétrique de 29,77 pouces de mercure. Quelque 25 minutes avant l'accident, un Twin Otter avait décollé de l'endroit où se trouvait l'hélicoptère. Selon l'information recueillie, les conditions météorologiques se sont dégradées pendant que le Twin Otter se trouvait au sol, et les conditions locales étaient les suivantes : ciel couvert, couche de stratus à quelque 2 000 pieds, visibilité de 6 à 8 milles et caractéristiques de la surface très difficiles à percevoir. Au moment de l'accident, le soleil se trouvait constamment au-dessus de l'horizon; il faisait donc jour 24 heures sur 24.

La réglementation sur les vols VFR en espace aérien non contrôlé exigeait que le pilote de l'appareil vole en gardant le contact visuel avec la surface et, dans le cas d'hélicoptères volant à moins de 1 000 pieds au-dessus

---

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en HAC (temps universel coordonné moins cinq heures).

du sol, que l'appareil vole hors des nuages et que sa visibilité en vol soit supérieure ou égale à un mille. En VFR, les pilotes volent à l'aide de repères visuels comme l'horizon naturel et gardent le contact visuel avec la surface pour maintenir l'appareil dans l'assiette désirée. Les conditions météorologiques minimales mentionnées dans la réglementation permettent habituellement aux pilotes d'apercevoir ces repères visuels.

Selon la section Air 2.12.7 de la *Publication d'information aéronautique (A.I.P. Canada)* de Transports Canada, le voile blanc est une situation très dangereuse. Le voile blanc se produit lorsque la couche de neige au sol est intacte et que le ciel au-dessus est uniformément couvert. À cause de l'extrême diffusion de la lumière, le terrain et le ciel se confondent, faisant disparaître l'horizon. Le pilote ne peut discerner l'horizon, ni les ombres, ni les nuages; il perd le sens de la profondeur et de l'orientation, et ne peut voir que les objets très sombres situés tout près. Le vrai danger du voile blanc, c'est que le pilote ne soupçonne pas le phénomène, car il vole en air clair. Dans de nombreux accidents dus au voile blanc, le pilote a percuté la surface recouverte de neige sans se douter qu'il était descendu, confiant qu'il pouvait voir le sol. Par conséquent, chaque fois qu'un pilote se trouve en présence de conditions de voile blanc ou qu'il soupçonne qu'il est en présence de ces conditions, il devrait immédiatement monter s'il se trouve à basse altitude, ou se mettre en palier et se diriger vers un endroit où le terrain est très accidenté. Le pilote ne doit pas continuer le vol sauf s'il est préparé à traverser la zone de voile blanc aux instruments et s'il possède la formation et la compétence nécessaires pour le faire.

Un itinéraire de vol avait été déposé au bureau de régulation du camp de base, à Resolute. La dernière communication entre le pilote de l'appareil accidenté et le camp de base a eu lieu lorsque le pilote a avisé au moyen de la radio à haute fréquence qu'il prévoyait retourner à Resolute, et qu'il se pouvait qu'il fasse quelques escales en route s'il apercevait un autre ours. Par la suite, toutes les heures, le personnel de régulation a tenté en vain de communiquer avec le pilote. Le personnel ne s'est pas inquiété de la situation immédiatement, car le bureau restait parfois sans nouvelles de l'hélicoptère pendant trois heures quand les scientifiques repéraient un ours. Vers 4 h 30, le centre de coordination de sauvetage (RCC) a reçu par satellites des signaux provenant de la radiobalise de repérage d'urgence (ELT). Vers 5 h, le gestionnaire chargé de la régulation a entrepris une opération de recherche avec des aéronefs des bases des environs. À 7 h 10, il a prévenu le RCC qu'un hélicoptère avait disparu. À 7 h 46, le RCC lui a transmis les positions correspondant aux signaux reçus en provenance de l'ELT, après quoi le gestionnaire de régulation a dépêché des appareils à cet endroit. Il a également prévenu le détachement local de la Gendarmerie royale du Canada (GRC) et des recherches au sol ont été lancées. Les occupants d'un Twin Otter participant aux recherches ont repéré l'épave et ont vu le pilote faire des signes, mais, à cause du voile blanc, ils n'ont pas pu se poser immédiatement. Un autre appareil est arrivé sur les lieux avec une infirmière à son bord, et à 15 h 42, on évacuait le pilote.

L'ELT s'est déclenchée automatiquement, mais les recherches ont été retardées parce que les appareils participant aux recherches ne recevaient pas les signaux de l'ELT, et ce même si ces signaux étaient reçus par des satellites. Quatre jours après le début des recherches, l'ELT transmettait toujours un faible signal qui ne pouvait être reçu que par un récepteur se trouvant à moins de quelques centaines de pieds d'elle. Des enquêteurs ont retrouvé l'ELT à quelque 100 pieds du poste de pilotage; elle était toujours fixée à un petit morceau de la structure du fuselage. Le sélecteur de l'ELT se trouvait sur *ARM*. L'antenne incorporée était rentrée et un câble court était relié au connecteur de l'antenne extérieure. Le câble de l'antenne extérieure s'était détaché pendant l'accident.

Le pilote a survécu à l'accident, mais il ne pouvait bouger à cause de ses blessures graves. Il portait sa ceinture de sécurité et son baudrier ainsi qu'un casque et des bottes arctiques, mais il ne portait pas de manteau d'hiver. Après l'écrasement, il a été cherché deux sacs de couchage qui l'ont gardé au chaud jusqu'à ce que le personnel de secours arrive quelque 17 heures plus tard; il a également pris une radio à haute fréquence

portative. Le pilote n'a pas réussi à trouver la trousse de survie de l'appareil. Il recevait des communications radio, mais à cause de ses blessures, il n'arrivait pas à sortir l'antenne radio pour répondre aux communications.

Les secouristes ont retrouvé la trousse de survie de l'appareil sur les lieux de l'écrasement et ils l'ont rapportée à Resolute où elle a été remise aux enquêteurs du BST. Elle a été inspectée et ouverte à la température ambiante plutôt qu'à la température qu'il faisait sur les lieux de l'accident. Il s'agissait d'une trousse commerciale qui était très difficile à ouvrir à la main à cause des nombreuses choses à faire pour l'ouvrir. L'enveloppe extérieure était constituée d'un épais plastique transparent difficile à déchirer. Sous cette enveloppe se trouvait une autre enveloppe, en toile jaune plastifiée, dont la fermeture était maintenue en place par quatre boutons à pression en métal et par deux liens torsadés. L'espace entre la fermeture et l'enveloppe était minime, et il était difficile d'exercer toute la force nécessaire pour détacher les boutons à pression. Sous la fermeture se cachaient deux rabats fermés avec deux lacets fermement noués. Une fois la fermeture et les rabats ouverts, une autre enveloppe fabriquée d'un épais plastique transparent, également difficile à déchirer, recouvrait l'équipement de survie.

La politique d'entreprise de l'exploitant, tout comme le *Règlement de l'aviation canadien*, exigeait que les passagers bouclent leur ceinture de sécurité au décollage. Avant le décollage, on a vérifié si les passagers portaient leur ceinture de sécurité et si le passager en place avant gauche portait en plus son baudrier. Le passager en place avant gauche portait un casque, mais pas l'autre passager. Les deux passagers ont subi des blessures mortelles lors de l'impact. La GRC et du personnel médical ont fait un examen externe des corps des passagers. Les deux passagers ont subi de très graves blessures à la tête et au visage; ils ont également été blessés aux mains, aux jambes et aux pieds.

## *Analyse*

Rien n'indique qu'il y ait eu une défaillance de la cellule ou un mauvais fonctionnement d'un système avant l'impact.

Comme le pilote volait en VFR, il se fiait à des repères visuels comme l'horizon naturel et des repères visuels à la surface pour s'orienter et pour conserver l'assiette de l'appareil. Les conditions météorologiques qui prévalaient étaient meilleures que celles qu'exige la réglementation sur les vols VFR, mais, lorsque les repères visuels se sont amenuisés à cause des conditions de voile blanc, le pilote a perdu le sens de l'orientation pour ce qui est de la position de l'appareil par rapport à la surface, à cause de l'absence d'éléments faciles à distinguer. Pour remédier à la situation, il faut revenir au vol aux instruments pour déterminer l'assiette de l'appareil et pour la maintenir, mais le pilote ne possédait pas la qualification de vol aux instruments, et il n'a pas réussi à rétablir le contact visuel avec ses repères, et il a perdu la maîtrise de l'hélicoptère.

La trousse de survie était recouverte de nombreuses enveloppes protectrices. En raison de la grande résistance de ces enveloppes et des dispositifs d'attache, il serait très difficile, voire impossible, pour un survivant blessé à une main ou à un bras d'ouvrir la trousse de survie, particulièrement par temps froid.

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

1. Les conditions de voile blanc ont empêché le pilote d'établir le contact visuel avec les repères à la surface et il a perdu la maîtrise de l'hélicoptère.
2. Les ceintures de sécurité et les baudriers se sont rompus parce que le fuselage s'est disloqué.

## *Faits établis quant aux risques*

1. Il aurait été très difficile, voire impossible, pour un survivant blessé à une main ou à un bras d'ouvrir la trousse de survie, particulièrement avec le temps froid qui sévissait.
2. Le câble de l'antenne de la radiobalise de repérage d'urgence (ELT) s'est détaché à l'impact, ce qui a rendu l'ELT partiellement inefficace.

## *Mesures de sécurité*

Après avoir soumis la trousse de survie à des essais d'utilisation, le fabricant de la trousse a amélioré l'équipement de survie de la trousse et a fait en sorte que la trousse est plus facile à ouvrir. Les trousse de survie plus grosses étaient équipées de velcro au lieu de boutons à pression; sur les trousse comme celles en question dans l'accident, les boutons à pression sont en train d'être remplacés par du velcro. Les lacets des rabats intérieurs ont également été remplacés par du velcro. On retrouve maintenant un couteau tout usage muni d'une aiguillette dans la trousse pour pouvoir percer et couper les enveloppes intérieures. On y retrouve également un mode d'emploi qui explique comment ouvrir la trousse.

*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 9 mai 2001.*