

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE
A02P0256



COLLISION AVEC L'EAU

DE L'HÉLICOPTÈRE MD HELICOPTERS 369D C-FLDW
EXPLOITÉ PAR PRISM HELICOPTERS LIMITED
À L'ANSE DE PORCHER (COLOMBIE-BRITANNIQUE)
LE 15 OCTOBRE 2002

Canada

Le Bureau de la sécurité des Transports (BST) du Canada 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 l'eau

de l'hélicoptère MD Helicopters 369D C-FLDW
exploité par Prism Helicopters Limited
à l'anse de Porcher (Colombie-Britannique)
le 15 octobre 2002

Rapport numéro A02P0256

Sommaire

L'hélicoptère MD Helicopters 369D, immatriculé C-FLDW et portant le numéro de série 280258D, quitte Terrace (Colombie-Britannique) à 7 h 47, heure avancée du Pacifique, et part en direction sud-ouest en longeant la rivière Skeena, en route vers Sandspit. L'hélicoptère n'arrivant pas à Sandspit conformément aux échéances du plan de vol, des opérations de recherche sont déclenchées. Du personnel de recherche et sauvetage du ministère de la Défense nationale (MDN) retrouve des débris sur les rives ouest et nord de l'anse de Porcher, à quelque 22 milles marins au sud de Prince Rupert. Les débris proviennent avec certitude de l'hélicoptère manquant. De l'huile et des bulles qui apparaissent à la surface de l'anse marquent l'emplacement le plus probable de la cellule et du moteur, à un endroit où la profondeur de l'eau dépasse les 500 pieds. Le pilote, qui était seul à bord, n'est pas retrouvé, malgré une fouille de la surface de l'eau et des environs terrestres. Plusieurs volontaires passent la nuit en bateau dans l'anse dans l'espoir d'apercevoir des feux ou des fusées éclairantes, mais en vain. L'épave de l'hélicoptère est ensuite récupérée pour être examinée.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Le pilote devait effectuer un vol de mise en place de l'hélicoptère à Sandspit, dans les îles de la Reine-Charlotte, dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique, avant de consacrer deux à trois jours à des travaux de coupe de bardeaux. Ce voyage n'avait rien d'improvisé et il suivait trois jours de temps de repos accordés au pilote.

Le pilote était rattaché à Terrace depuis quatre ans et connaissait bien la route de Sandspit ainsi que les travaux de coupe de bardeaux des îles de la Reine-Charlotte. Son trajet de vol habituel pour se rendre à ces îles consistait à suivre la rivière Skeena vers le sud-ouest, puis à virer vers le sud en direction de la station de phare de l'île Bonilla, avant de se diriger directement vers l'aéroport de Sandspit (voir la carte du trajet à l'annexe A). Le pilote avait déposé un plan de vol auprès de la station d'information de vol de Terrace, lequel décrivait l'itinéraire et l'heure du vol et indiquait que le pilote se rendrait à Sandspit à une altitude de 1000 pieds, si la météo le lui permettait. Le pilote avait indiqué sur son plan de vol que l'hélicoptère avait assez de carburant pour voler deux heures après le décollage.

Voici les conditions météorologiques signalées aux différents endroits du trajet :

Aéroport de Terrace – aéroport de départ

7 h 47 (heure avancée du Pacifique¹) – Plafond de nuages fragmentés à 500 pieds, visibilité de ½ mille terrestre (sm) dans une légère bruine et un léger brouillard.

Aéroport de Prince Rupert – en route

8 h 00 – Vent calme, visibilité de 1 ⅛ sm dans une légère bruine, plafond nul, température et point de rosée de 10 °C.

8 h 06 – Vent calme, visibilité de 1 ¼ sm, ciel couvert de 100 pieds, température de 10 °C et point de rosée de 10 °C.

8 h 17 – Vent calme, visibilité de 2 sm, couvert nuageux à 100 pieds, température et point de rosée de 10 °C.

8 h 20 – Vent calme, visibilité de 1 ½ sm dans une légère bruine, couvert nuageux à 100 pieds, température et point de rosée de 10 °C.

Station de phare de l'île Bonilla – point de cheminement en route

7 h 30 – Couvert nuageux à 400 pieds, température et point de rosée de 11 °C.

8 h 00 – Ciel couvert, visibilité de 2 sm dans une légère bruine et un léger brouillard, vent du nord-est à 2 noeuds, mer ridée, faible houle.

Aéroport de Sandspit – aéroport de destination

10 h 00 – Vent du 270° à 9 noeuds, visibilité de 20 sm, quelques nuages à 3000 pieds et à 4500 pieds, nuages épars à 21 000 pieds.

¹ Les heures sont exprimées en heure avancée du Pacifique (temps universel coordonné [UTC] moins sept heures).

La météo à Terrace au moment du départ exigeait une autorisation de vol VFR spécial (SVFR) permettant d'emprunter la zone de contrôle. Le pilote a demandé et reçu une autorisation de départ de la zone conformément aux dispositions du SVFR. En plus de son autorisation, le pilote a reçu les derniers renseignements météorologiques de Terrace.

Une fois à l'extérieur de la zone de contrôle de Terrace et pendant le vol en espace aérien non contrôlé, le pilote avait besoin d'une visibilité de ½ mille terrestre et devait rester à l'écart de toute masse nuageuse. Les renseignements propres à la météo en route tout au long du trajet choisi par le pilote étant limités, il incombait donc à ce dernier de déterminer si les conditions météorologiques étaient adéquates tout au long du vol. Toutefois, il semble que les conditions météorologiques signalées à la station de phare de l'île Bonilla et à l'aéroport de Sandspit dépassaient les normes minimales nécessaires. Les opérations aériennes à l'intérieur de la zone de contrôle de l'aéroport de Terrace nécessitaient une autorisation de vol VFR spécial en raison de la visibilité réduite dans le brouillard. Les conditions météorologiques à Prince Rupert se situaient sous les normes minimales de vol à vue, mais la visibilité avait augmenté jusqu'à environ 1 ½ mille terrestre alors que l'appareil approchait des environs de Prince Rupert, près de l'embouchure de la rivière Skeena. Le plan de vol du pilote ne prévoyait pas une traversée de la zone de contrôle de Prince Rupert. La station d'information de vol de Prince Rupert n'est jamais entrée en communication avec le pilote de l'hélicoptère en question.

Les enquêteurs du BST n'ont trouvé aucune preuve confirmant que le pilote avait reçu un exposé météorologique formel avant son décollage. L'hélicoptère était équipé d'un émetteur-récepteur en modulation de fréquence (FM) qui aurait permis au pilote de recevoir des renseignements météorologiques du service de radiodiffusion maritime continue. Cependant, aucune bande de fréquence préréglée de la radio de bord ne correspondait aux fréquences de diffusion météorologiques qui couvraient le trajet de vol prévu.

Lorsqu'un pilote d'hélicoptère effectue un vol à vue, il lui est facilement possible de s'apercevoir de petites variations d'assiette de vol et des mouvements de son appareil. Cependant, si le pilote perd le contact visuel avec le relief, il aura beaucoup moins de facilité à déceler une variation de l'assiette de vol. En de telles circonstances, lorsque le pilote se rend compte qu'il doit effectuer une correction, il a instinctivement tendance à effectuer une manoeuvre de correction plus grande et plus rapide qu'il n'est réellement nécessaire. C'est ce genre de réaction qui, associé à l'instabilité intrinsèque d'un hélicoptère, mène généralement à une correction excessive. À moins que le pilote réussisse à retrouver le contact visuel avec le relief, il peut se produire rapidement une correction excessive susceptible de dégénérer en une perte de maîtrise de l'hélicoptère.

L'hélicoptère en cause n'était certifié que pour le vol à vue. Transports Canada avait aussi autorisé les opérations en visibilité réduite, jusqu'à une visibilité de ½ mille, à condition toutefois que le pilote totalise au moins 500 heures à titre de commandant de bord, qu'il ait suivi un cours de prise de décision et qu'il ait reçu une formation en visibilité réduite comme le précise le manuel d'exploitation de la compagnie. Le pilote en question répondait à toutes ces exigences.

Une bonne portion des vols opérationnels d'un hélicoptère se situent à proximité du sol ou de la surface de l'eau. La façon de faire de la compagnie en ce qui a trait aux vols à basse altitude et, surtout, en visibilité réduite consiste à réduire suffisamment la vitesse en translation avant dans

le but de pouvoir effectuer un arrêt brusque dans le champ de visibilité disponible. Cette procédure permet à un pilote de conserver le contact visuel avec le sol et de réduire les risques d'entrer par mégarde dans un nuage.

À partir des endroits où des témoins ont aperçu l'hélicoptère en cours de route, des calculs subséquents de l'heure et de la distance ont permis d'établir que l'hélicoptère se déplaçait à une vitesse moyenne d'environ 70 noeuds. Le manuel de vol de l'hélicoptère indique que la plage de vitesse de croisière économique de l'appareil se situe entre 116 et 119 noeuds, compte tenu de la température, de la masse de l'appareil et de l'altitude du vol en question. La vitesse réduite obtenue par les calculs effectués après l'accident correspond à la réponse type du pilote qui vole en état de faible visibilité. Le fait de voler à une vitesse réduite accroît la consommation de carburant tout en augmentant le temps de vol pour arriver à destination, ce qui réduit les réserves en carburant.

L'hélicoptère était équipé d'un émetteur-récepteur à très haute fréquence (VHF) qui fonctionnait sur la bande aviation, et un émetteur-récepteur VHF/FM qui fonctionnait sur la bande maritime. L'émetteur-récepteur VHF fonctionnait lorsque l'hélicoptère a quitté Terrace. Aucune autre communication avec le pilote n'a été signalée après le départ.

La Garde côtière canadienne (GCC) offre un service de communication continue sur le canal VHF 16 (156,8 MHz), lequel a été attribué aux appels de détresse et de sécurité. Cette fréquence est surveillée par le transport maritime, la navigation de plaisance locale et le personnel de la station de phare de l'île Bonilla. En plus du canal 16, la GCC se sert du canal 22A (157,1 MHz) comme fréquence de travail. Il n'existe aucun compte rendu de communication connu avec le pilote en question sur aucune de ces deux fréquences.

Les données radar de ce vol ne sont pas disponibles. L'emplacement du radar aéronautique de Nav Canada qui balaie la région de la côte nord est situé à Sandspit; cependant, le radar ne peut surveiller les appareils qui volent à basse altitude aux environs de 1800 pieds ou moins dans la région de Prince Rupert. La GCC ne possède aucun radar maritime terrestre dans la région de la côte nord de la Colombie-Britannique.

Un « plan d'eau miroitant » est un phénomène naturel qui a lieu lorsque certaines conditions de vent et d'éclairage sont réunies. Lorsque la surface de l'eau devient miroitante, elle perd sa texture visuelle et prend une apparence semblable à celle d'un miroir. Un plan d'eau miroitant dégrade ou élimine les repères visuels habituels dont un pilote a besoin pour surveiller et contrôler l'altitude et les déplacements de son hélicoptère.

Un plan d'eau miroitant signifie habituellement que la vitesse des vents se situe entre le calme et deux noeuds. Les vents supérieurs à deux noeuds causent des rides à la surface de l'eau, ce qui aide le pilote à percevoir le relief. Un ciel couvert exacerbe ces problèmes car il estompe la lumière naturelle et réduit les réflexions de la surface. Bien qu'il soit possible de piloter un appareil en basse altitude au-dessus d'un plan d'eau miroitant, les risques de mal juger l'altitude de l'appareil et ainsi d'entrer en contact avec l'eau par mégarde sont importants.

Les vents dans la région de Prince Rupert étaient apparemment calmes. La station de phare de l'île Bonilla signalait un vent du nord-est de deux noeuds, ce qui ridait légèrement la mer. L'anse de Porcher se trouve au sud de Prince Rupert, entre Prince Rupert et l'île Bonilla. Le bras

de mer est protégé par un relief élevé sur trois côtés et se trouvait sous l'influence de la même masse atmosphérique. Tous ces facteurs auraient augmenté les possibilités qu'il y ait un plan d'eau miroitant aux environs du lieu de l'accident.

La partie principale du fuselage a été retrouvée et récupérée à une profondeur d'environ 530 pieds sous la surface de l'eau. Les pièces récupérées comprennent la cabine passagers, le moteur, la boîte de transmission, des parties de l'arbre d'entraînement, le moyeu de rotor principal, les tringlages du collectif et du cyclique, et une pale de rotor principal. La recherche initiale avait permis de récupérer le tableau de bord de l'hélicoptère ainsi que divers morceaux d'équipement de l'appareil et des effets personnels. Un certain nombre de composants principaux, notamment le rotor de queue, ont été retrouvés et identifiés aux environs de l'épave, mais ils n'ont pas été récupérés.

L'épave ainsi récupérée a été examinée dans la mesure du possible. La destruction de l'avant du fuselage et du poste de pilotage a empêché l'inspection des commandes du pilote. Les principales surfaces de rupture avaient été corrodées par l'eau salée. Les arbres d'entraînement reliant le moteur à la boîte de transmission principale et à la boîte de transmission du rotor de queue s'étaient brisés à la suite d'une surcharge en torsion, ce qui correspond à un arrêt brusque alors qu'ils étaient entraînés.

L'atterrisseur à patins avait été arraché en direction arrière. Une ligne de déformation indiquant un impact secondaire avec la cabine passagers révèle que l'hélicoptère s'était incliné vers l'avant et vers la gauche après son impact avec la surface de l'eau. Le poste de pilotage de l'hélicoptère était détruit jusqu'à la cloison étanche. La pale du rotor principal qui a été récupérée était fixée au moyeu rotor et elle avait été tordue en surcharge. Les quatre autres pales du rotor principal s'étaient toutes rompues en surcharge au niveau du moyeu du rotor principal.

Une inspection du tableau de bord a révélé que le transpondeur avait été réglé au code 1200 (code VFR normal). En cas d'urgence, les pilotes peuvent sélectionner d'autres codes discrets pour avertir les contrôleurs de la circulation aérienne de leur problème. Le calage altimétrique était réglé à 30,31, c'est-à-dire à celui de Prince Rupert.

L'examen de l'épave a également révélé ce qui suit :

1. Les trois lumières servant au rétroéclairage du panneau avant du transpondeur montraient des signes de surchauffe; l'ampoule la plus rapprochée du commutateur était la plus endommagée par la chaleur. Cette ampoule avait fondu contre le plastique du commutateur d'alimentation. D'après la marque que l'ampoule a laissée sur le commutateur d'alimentation, la surchauffe a probablement eu lieu au cours du dernier vol.
2. Deux des quatre ampoules associées au voyant du détecteur de limaille du rotor de queue étaient apparemment allumées au moment de l'impact. L'article 2-14 du manuel de vol du giravion approuvé qui porte sur le voyant d'alarme du détecteur de limaille, mentionne notamment ce qui suit :

[Traduction] Un voyant d'alarme s'allume sur le tableau de bord pour signaler une détérioration interne possible de la [...] boîte de transmission du rotor de queue.

- a. Atterrir aussitôt que possible si le voyant d'alarme s'allume en vol.

Analyse

Le pilote a dévié de sa route prévue au plan de vol entre l'embouchure de la rivière Skeena et la station de phare de l'île Bonilla. Sa nouvelle trajectoire déviait à l'ouest de celle prévue au plan de vol, ce qui l'a amené à survoler le village de Kitkatla, puis à suivre l'anse de Kitkatla vers le nord-ouest et, finalement, à voler vers le nord jusqu'au lieu de l'accident, près du centre de l'anse de Porcher.

La raison du changement d'itinéraire n'a pu être déterminée. Toutefois, certains signes indiquent que ce déroutement n'était pas rattaché à une situation d'urgence. Plus particulièrement, le pilote n'a pas atterri immédiatement, ce qu'il aurait fait en situation d'urgence; ni la station d'information de vol de Prince Rupert ni la station de phare de l'île Bonilla n'ont reçu d'appel de détresse et elles n'ont signalé aucun appel qui aurait été entendu par quelqu'un d'autre; le transpondeur de l'hélicoptère était réglé au code VFR normal (1200) plutôt qu'à un code d'urgence.

Après s'être dérouté par rapport à l'itinéraire prévu, l'hélicoptère a semblé se diriger vers le nord, directement vers Prince Rupert. La raison expliquant le déroutement reposait probablement sur une combinaison des facteurs suivants :

1. La consommation de carburant était supérieure à ce qui avait été préalablement calculé, puisque l'hélicoptère progressait plus lentement en raison de la visibilité réduite.
2. Les conditions météorologiques et celles de l'eau ne se sont peut-être pas suffisamment améliorées pour que le pilote tente la traversée de la station de phare de l'île Bonilla à Sandspit, comme prévu. Le pilote avait indiqué, au cours de la planification du vol, qu'il comptait faire la traversée vers les îles de la Reine-Charlotte à 1000 pieds d'altitude, si la météo le lui permettrait. Cependant, les dernières observations météorologiques côtières signalaient un plafond avec couvert nuageux entre 100 et 400 pieds.
3. Le transpondeur a peut-être connu une défaillance en vol, ce qui aurait dégagé une odeur particulière, des émanations ou de la chaleur.
4. Il se peut que le voyant du détecteur de limaille du rotor de queue se soit allumé, ce qui aurait entraîné la décision d'effectuer le déroutement. Cette hypothèse est moins probable, puisque la réaction habituelle à l'apparition du voyant du détecteur de limaille du rotor de queue consiste à atterrir le plus rapidement possible plutôt que d'effectuer un déroutement.

Le déroutement vers Prince Rupert a amené l'hélicoptère à survoler Kitkatla, avant de se diriger au nord, vers l'anse Porcher. Même s'il s'agit du trajet le plus direct vers Prince Rupert, le vol en basse altitude dans la région de l'anse Porcher a dû présenter des risques supplémentaires inhérents à l'altitude, notamment :

1. Le plafond bas allait réduire la marge de manoeuvre verticale de l'hélicoptère et allait forcer le pilote à voler à proximité de la surface de l'eau.
2. Les vents avaient beau être calmes dans la région, il est probable que le plan d'eau à l'abri dans l'anse de Porcher était miroitant en raison des caractéristiques du relief environnant.
3. Un plan d'eau miroitant dégrade ou élimine les repères visuels habituels dont un pilote a besoin pour surveiller et contrôler l'altitude et les déplacements de son hélicoptère.

L'événement qui a mené à la collision avec l'eau reste indéterminé. Les dommages aux pales du rotor principal et aux composants de l'arbre d'entraînement entre le moteur, la boîte de transmission du rotor principal et les sections du rotor de queue laissent croire à un hélicoptère qui vole, moteur en marche, au moment de l'accident. Les dommages généralisés au poste de pilotage, au plancher du fuselage principal et au train d'atterrissage indiquent qu'au moment de l'impact, l'hélicoptère se déplaçait à grande vitesse dans un virage vers la gauche en piqué. Il était impossible de survivre à pareil accident.

Le calcul des forces dynamiques lors de l'écrasement ainsi que la répartition des morceaux de l'épave et la forme des dommages peuvent donner un aperçu d'un accident. Dans le cas présent, on peut formuler les déductions suivantes :

1. Les dommages importants au poste de pilotage ne correspondent pas à un accident en autorotation, accident qui, normalement, provoque un écrasement plus important du dessous de l'appareil mais endommage beaucoup moins le poste de pilotage.
2. La répartition des débris ne correspond pas à une dislocation de l'appareil en vol, puisque la plupart des composants étaient situés près de l'épave principale.
3. La probabilité qu'il y ait eu rupture d'une pale du rotor principal est faible. Plus particulièrement, la rupture en vol d'une pale du rotor principal laisse une cassure nette perpendiculaire au bord d'attaque de la pale en question. Le moignon de la pale défaillante reste attaché au moyeu, tandis que les autres pales se détachent en surcharge. Dans l'accident en cause, la pale encore en place était entière et avait subi des dommages dus à une surcharge.

Tous les indices portent à croire que l'hélicoptère était en bon état de service au moment de l'accident. De plus, rien n'indique que le pilote ait connu un état d'urgence extrême qui aurait entraîné l'écrasement de son appareil. L'explication la plus plausible tient vraisemblablement au fait que le pilote avait réussi difficilement, voire pas du tout, à évaluer son altitude au-dessus de la surface de l'eau en raison des effets combinés du plan d'eau miroitant et du plafond bas et

qu'il serait donc entré en collision avec l'eau par mégarde. Ce type d'accident s'appelle un impact sans perte de contrôle (CFIT). Il est possible que le pilote ait été distrait par le transpondeur défectueux ou par le voyant du détecteur de limaille du rotor de queue.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'explication la plus plausible tient vraisemblablement au fait que le pilote avait réussi difficilement, voire pas du tout, à évaluer son altitude au-dessus de la surface de l'eau en raison des effets combinés du plan d'eau miroitant et du plafond bas et qu'il serait entré en collision avec l'eau par mégarde. Il s'agirait alors d'un impact sans perte de contrôle.

Autres faits établis

1. Les ampoules du transpondeur avaient subi une surtension à un moment indéterminé, ce qui a fait fondre certains composants de plastique internes se trouvant derrière le panneau avant du transpondeur et a aussi soudé le commutateur ON-OFF en position *altitude* (ALT).
2. Il est possible que le pilote ait été distrait par la défectuosité du transpondeur ou par le voyant du détecteur de limaille du rotor de queue.

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 6 novembre 2003.

