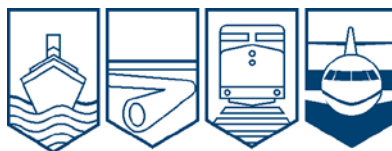




RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE
A12W0088



PERTE DE MAÎTRISE ET COLLISION AVEC LE RELIEF
HORIZON HELICOPTERS LTD.
HÉLICOPTÈRE ROBINSON R44 II, C-GHZN
5 NM À L'EST DE CARCROSS (YUKON)
LE 10 JUILLET 2012

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le but d'améliorer 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 et collision avec le relief

Horizon Helicopters Ltd.
Hélicoptère Robinson R44 II, C-GHZN
5 nm à l'est de Carcross (Yukon)
Le 10 juillet 2012

Rapport numéro A12W0088

Résumé

À 8 h 53, heure avancée du Pacifique, un hélicoptère R44 II de l'entreprise Horizon Helicopters Ltd. (portant l'immatriculation C-GHZN et le numéro de série 12252) décolle de Whitehorse (Yukon) pour effectuer un vol de surveillance de la faune. Aux environs de 15 h 13, le Centre conjoint de coordination de sauvetage reçoit un signal de la radiobalise de repérage d'urgence de 406 mégahertz de l'appareil. Un autre hélicoptère de l'entreprise est dépêché sur les lieux avec, à son bord, du personnel des services médicaux d'urgence. L'épave est retrouvée à environ 5 milles marins à l'est de Carcross (Yukon) sur la montagne Nares. Le pilote subit des blessures mortelles, un passager est grièvement blessé, et un autre subit des blessures mineures. Les passagers sont traités et ramenés à Whitehorse à bord de l'hélicoptère de l'entreprise qui a été dépêché sur les lieux. Aucun incendie ne s'est déclaré après l'impact.

This report is also available in English.

Renseignements de base

Déroulement du vol

Les vols de la journée décollaient à partir du hangar de Horizon Helicopters Ltd. (Horizon Helicopters) situé à l'aéroport international de Whitehorse à Whitehorse (Yukon). Le vol avait pour objet de transporter 2 chercheurs du gouvernement du Yukon vers des emplacements d'appâts d'ours dans la région de Carcross (Yukon). Le vol décolle à 8 h 53¹ et atteint le premier emplacement à 9 h 17. Ensuite, l'hélicoptère se rend à 9 autres emplacements à l'ouest de Carcross avant de s'arrêter pour un ravitaillement en carburant, à 11 h 48. À 12 h 10, l'hélicoptère quitte l'aire de ravitaillement et se dirige vers 9 autres emplacements d'appâts au nord-ouest et au sud-ouest de Carcross. Tout au long de la journée, des vents forts empêchent l'inspection de certains emplacements situés à plus haute altitude. À 14 h 42, l'appareil C-GHZN atterrit à Carcross et est ravitaillé en carburant. En raison des forts vents, le pilote indique que le plan prévu consiste à inspecter le plus grand nombre possible d'emplacements non visités sur le chemin du retour vers Whitehorse. L'hélicoptère quitte Carcross à 15 h 01 pour la dernière étape de la journée, en direction d'un emplacement situé à l'est de Carcross. L'appareil suit la rive nord du lac Tagish et approche de l'emplacement de surveillance de la faune à partir de l'ouest. Le pilote s'est rendu à cet endroit à plusieurs reprises par le passé. La dernière cible GPS² est enregistrée à 15 h 07 (figure 1).



Figure 1. Journal de suivi GPS du vol C-GHZN

- 1 Les heures sont exprimées en heure avancée du Pacifique (temps universel coordonné moins 7 heures).
- 2 Les chiffres apparaissant sur la figure 1 indiquent les cibles GPS enregistrées.

L'enquête a permis de déterminer que le pilote a survolé l'emplacement à partir du sud et a effectué un virage de 180° vers la droite. L'hélicoptère a ensuite ralenti pour se mettre en vol stationnaire, puis a commencé à descendre sur le côté est de la crête. Quelques instants plus tard, l'hélicoptère a été soumis à une rafale de vent venant de l'ouest, ce qui l'a fait dériver vers la gauche, vers le versant est (côté sous le vent) de la crête. L'hélicoptère a alors commencé une descente verticale non maîtrisée. Au cours de cette descente, l'avertisseur sonore de bas régime s'est déclenché et l'indication du tachymètre du rotor principal a chuté de 99 % à 63 %. L'hélicoptère a percuté le côté est de la pente sur le patin droit, puis a rebondi plus bas dans la pente avant de s'immobiliser presque à l'envers sur le côté gauche de son toit (photo 1 et photo 2).



Photo 1. Lieu de l'accident vu en direction de l'ouest



Photo 2. Lieu de l'accident vu en direction de l'est-sud-est

Le passager assis à l'avant gauche a subi des blessures mineures et a réussi à sortir de l'épave, puis est retourné à l'appareil pour aider à évacuer le passager assis à l'arrière, qui avait subi des blessures graves et avait besoin d'aide pour sortir de l'appareil. Le passager avant gauche a également remarqué une forte odeur de carburant, et a transporté le passager gravement blessé loin de l'appareil. De retour à l'appareil pour sortir le pilote, le passager avant gauche a constaté que le pilote était sans vie, et l'a laissé sur place. Le pilote était attaché à son siège au moyen d'un harnais à 4 points et ne portait pas de casque. Le pilote a subi un traumatisme crânien, de graves contusions à d'autres parties de son corps ainsi que des blessures entraînant un arrêt respiratoire.

Lieu de l'écrasement

Les traces d'impact laissées par l'épave sur le terrain indiquaient que l'appareil a heurté le terrain en pente en position verticale³. La pente montait du côté droit de l'hélicoptère. Après l'impact, le fuselage a rebondi 1 fois et a roulé vers la gauche. La partie principale du fuselage s'est immobilisée selon le même angle que celui de la pente de la colline. Il semble que les 2 portes ont été arrachées au moment de l'impact. L'antenne du transpondeur, qui était installée à l'origine dans le ventre de l'appareil, était enfoncée dans le sol; elle indiquait ainsi le lieu exact de l'impact ainsi que l'assiette de l'appareil à cet instant. Le patin droit s'est détaché du fuselage en raison de la force de l'impact vers le haut.

³ La pente du terrain sur le lieu de l'accident était d'environ 27 °.

La poutre de queue s'est rompue juste derrière son point de fixation. Il y avait des signes de forces excessives vers le bas et de flexion finale vers le haut (par rapport à l'orientation normale de la cellule). Cela indique qu'il y a eu une force de compression vers le bas au moment de l'impact et une rupture vers le haut par surcharge en traction causée par les battements et la position finale de l'épave.

Il y avait, sur une des pales du rotor principal, des signes montrant qu'elle avait heurté le sol avec une faible vitesse. La pale était légèrement pliée de façon très progressive à partir du milieu jusqu'au bout, et son bord d'attaque était marqué de stries dans le sens de l'envergure. L'autre pale principale a été pliée dans la direction opposée en raison des forces de l'impact lorsque le fuselage s'est immobilisé. Les butées d'affaissement du rotor principal portaient des marques d'impact important, bien que le mât du rotor principal n'ait pas été plié de façon notable. Une des bielles de commande était brisée en raison d'une flexion excessive.

Selon les indications, le rotor de queue ne tournait pas au moment de l'impact. Une pale était presque intacte et l'autre était pliée dans le sens de la corde. Il n'y avait, sur l'arbre d'entraînement du rotor de queue et sur les dispositifs d'accouplement de l'arbre d'entraînement, aucun signe indiquant qu'ils tournaient rapidement au moment de la rupture en surcharge. Le stabilisateur vertical montrait des signes évidents de compression.

Toutes les structures des sièges occupés par les passagers, ainsi que celle du siège du pilote, s'étaient effondrées. Le compartiment du siège du pilote contenait un téléphone satellite, une trousse de premiers soins et des trousses de survie. Le compartiment du siège du passager arrière gauche était rempli et contenait les pompes, les filtres et les tuyaux de ravitaillement. Quand les compartiments de stockage sont remplis, la capacité du siège à absorber les forces d'impact verticales diminue. Rien n'avait été stocké sous les sièges occupés par des passagers durant le vol.

La manette des gaz était réglée au maximum. Les tringleries situées dans le ventre de l'appareil étaient coincées en raison des forces d'impact, qui les ont écrasées; il n'a donc pas été possible de déterminer la continuité des commandes de vol. Le moteur et le train d'engrenages ne montraient aucun signe de défectuosité pouvant indiquer une perte de puissance du moteur transmise aux rotors. Les rotors sont reliés directement au moteur et au train d'engrenages par l'entremise d'un système à courroie. En conséquence, si les rotors subissaient une traînée importante, le moteur n'est pas en mesure de maintenir la vitesse du rotor et le régime du moteur diminue au fur et à mesure que le rotor principal ralentit.

Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques au moment de l'accident étaient propices au vol selon les règles de vol à vue (VFR). Les renseignements météorologiques enregistrés à Carcross dans les heures qui ont précédé le moment de l'accident et celles qui ont suivi révèlent qu'il y avait des vents au sol en provenance du sud soufflant à 23 nœuds avec rafales à 31 nœuds. Des vents de faible intensité soufflant à 30 nœuds en provenance du sud-ouest étaient prévus. Les prévisions de zone graphique (annexe A) indiquaient que la région au sud de Whitehorse et dans les environs de Carcross serait soumise à de la turbulence modérée de la surface à 12 000 pieds au-dessus du niveau de la mer et à de la turbulence mécanique et des ondes sous le vent. Les vents sur les lieux de l'accident étaient forts au moment de l'accident.

Le manuel d'exploitation de la compagnie (COM) de Horizon Helicopters Ltd. contient des mises en garde concernant le cisaillement du vent à basse altitude et précise que ces conditions

doivent être évitées. Ni le COM ni le manuel de vol du fabricant ne précisent une limite de vent maximale pour les activités aériennes, et la réglementation ne l'exige pas.

Pilote

Les dossiers indiquent que le pilote possédait les licences et les qualifications requises pour effectuer le vol, conformément à la réglementation en vigueur. Le pilote était titulaire d'une licence de pilote professionnel (hélicoptère) qui comportait une annotation visant 4 types d'hélicoptères ainsi que d'une licence de pilote de ligne (avions). Le pilote avait accumulé environ 15 000 heures de vol au total, dont 1100 heures de vol aux commandes d'hélicoptères. Il avait environ 870 heures de vol sur le type d'appareil en cause. Les dossiers indiquent que le pilote a effectué un cours de pilotage en montagne en juin 2009.

Aéronef

L'aéronef en cause avait été construit en 2008; Horizon Helicopters en était le propriétaire et l'exploitant depuis son importation. Il avait accumulé un total de 1894,6 heures de vol cellule au moment de l'accident. La dernière activité de maintenance avait été effectuée le 7 juin 2012 alors que l'appareil avait 1795,7 heures de vol, et il s'agissait d'une inspection du moteur à 50 - 100 heures avec une inspection de la cellule à 100 - 300 heures. Les dossiers indiquent que l'aéronef était homologué, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées.

L'enquête a révélé que l'hélicoptère était exploité conformément à toutes les limites de masse et de centrage, de même qu'en deçà de toutes les limites d'altitude autorisées et calculées pour effectuer des vols stationnaires hors de l'effet de sol.

En octobre 1982, Robinson Helicopter a publié l'avis de sécurité (SN-10) – *Fatal Accidents Caused By Low RPM Rotor Stall* (Accidents mortels provoqués par un décrochage du rotor à bas régime). Robinson Helicopter a révisé l'avis SN-10 en juin 1994. Cette entreprise a également publié l'avis SN-24 – *Low RPM Rotor Stall Can Be Fatal* (Le décrochage du rotor à bas régime peut être fatal) en septembre 1986 et l'a révisé en juin 1994. Les deux avis traitent de la faible vitesse du rotor principal et de la manière de l'éviter. L'avis SN-32 – *High Winds or Turbulence* (Vents violents ou turbulence) publié en mars 1998 aborde également ce sujet et conseille aux pilotes d'éviter de voler sur le côté sous le vent des collines, des crêtes, ou de grands bâtiments où la turbulence est généralement plus importante.

La Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis a également publié le bulletin spécial d'information sur la navigabilité (*Special Airworthiness Information Bulletin ASW-95-01* (SAIB)) concernant les accidents caractérisés par l'impact de la cellule ou du rotor des modèles R22 et R44 de Robinson Helicopter. Ce document compte de nombreuses recommandations, dont les suivantes [traduction] :

Il ne faut pas voler en présence de l'une ou de plusieurs des conditions suivantes : présence de vents de surface (y compris les rafales) soufflant à plus de 25 nœuds; présence de rafales de vent de surface soufflant à plus de 15 nœuds; prévision ou observation de cisaillements de vent; prévision ou observation de turbulence modérée, forte ou extrême.

Pour donner suite au SAIB, Transports Canada a publié la consigne de navigabilité CF-96-08, le 30 avril 1996. La consigne exigeait l'insertion des mises en gardes contenues dans le SAIB dans le manuel de vol giravion.

Il a été déterminé durant l'enquête que l'avertisseur de bas régime de rotor a retenti brièvement à plusieurs reprises au cours de la journée pendant les approches vers un bon nombre d'emplacements. Cela se produit lorsque le régime du rotor principal diminue à 96 % ou 97 %⁴. La plage de fonctionnement normal pour le rotor principal de l'appareil R44 II est de 101 % à 102 % lorsqu'il est entraîné par le moteur⁵.

Les risques liés au faible régime du rotor et au décrochage des pales sont plus importants dans les petits hélicoptères dont le rotor a une faible inertie. Cela peut se produire dans plusieurs circonstances, par exemple lorsque l'on pousse simplement la manette des gaz dans le mauvais sens, lorsque l'on règle le pas collectif à une valeur supérieure à ce que permet la puissance du moteur ou lorsque l'appareil vole à une altitude de densité élevée.

Lorsque le régime du rotor diminue, il faut augmenter le pas des pales pour maintenir la portance. Lorsque le pas augmente, la traînée augmente également, ce qui nécessite alors plus de puissance pour que les pales continuent de tourner au même régime. Lorsque la puissance n'est plus suffisante pour maintenir le régime du rotor et, par le fait même, la portance, l'hélicoptère perd de l'altitude. Cela a un effet sur le vent relatif et fait augmenter l'angle d'attaque des pales du rotor principal. À un certain point, les pales décrochent à moins que le régime rotor soit rétabli. Si les pales décrochent, il y a perte complète de portance⁶.

Effets du vent durant les vols en montagne

Dans Le temps au Yukon, dans les Territoires du Nord-Ouest et dans l'Ouest du Nunavut, NAV CANADA décrit et illustre l'effet des ondes sous le vent⁷ :

Quand la circulation rencontre une falaise abrupte ou passe sur un terrain rugueux, le vent devient turbulent et en rafales. Il se forme souvent des tourbillons sous le vent des collines, ce qui crée des zones stationnaires de vent fort et de vent faible. Ces zones de vent fort sont assez prévisibles et persistent



Effets des ondes sous le vent

longtemps que la direction du vent et la stabilité de la masse d'air demeurent inchangées. Les vents plus faibles, qui se produisent dans des régions dites abritées, peuvent varier en vitesse et en direction, en particulier sous le vent des collines les plus hautes. Sous le vent des collines, le vent souffle habituellement en rafales et sa direction est souvent

⁴ Robinson Helicopter Company, *Maintenance Manuals*, section 14.200.

⁵ Robinson Helicopter Company, *Flight Manual*, Limites, section 2.

⁶ United States Federal Aviation Administration, *Rotorcraft Flying Handbook*, 2000.

⁷ NAV CANADA, *Le Temps au Yukon, dans les Territoires du Nord-Ouest et dans l'Ouest du Nunavut*, Prévision de zone graphique 35, 2001, p. 26.

complètement à l'opposé de celle du vent qui souffle au sommet des collines. Il peut aussi y avoir de petits tourbillons inverses près des collines.

Ondes sous le vent

Le même document décrit et illustre le phénomène des ondes sous le vent⁸ :

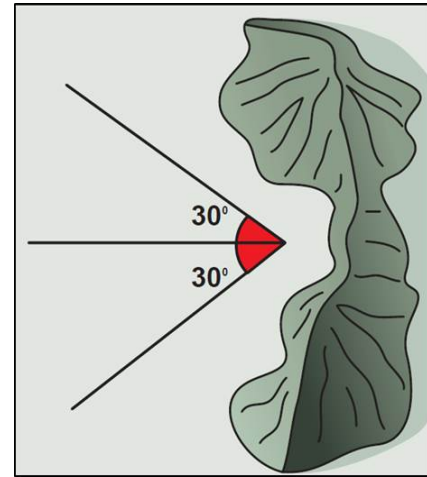
Quand de l'air rencontre une montagne, il est perturbé de la même façon que de l'eau qui rencontre une roche. L'air est initialement déplacé vers le haut par la montagne, redescend brusquement du côté sous le vent puis remonte et redescend en formant une série d'ondes en aval. Ces ondes sont appelées ondes orographiques ou ondes sous le vent et sont des ondes particulièrement favorables à la turbulence. Il s'en forme souvent du côté sous le vent des montagnes Rocheuses.

Plusieurs conditions doivent être réunies pour que des ondes orographiques se forment :

- (a) la direction du vent doit être à moins de 30 degrés de la perpendiculaire à la montagne ou la colline. Plus la montagne est élevée et plus la pente est escarpée du côté sous le vent, plus les oscillations produites seront étendues.
- (b) la vitesse du vent devrait dépasser 15 nœuds pour les petites collines et 30 nœuds pour les crêtes montagneuses. Un courant-jet avec les vents forts qui l'accompagnent sous l'axe du jet représente une situation idéale.
- (c) la direction du vent devrait être constante mais sa vitesse devrait augmenter avec l'altitude dans toute l'épaisseur de la troposphère.
- (d) l'air devrait être stable au niveau des cimes des montagnes mais moins stable en dessous. La couche instable favorise l'ascension de l'air et la couche stable favorise la formation d'une configuration d'ondes en aval.

Bien que toutes ces conditions puissent être rassemblées à n'importe quel moment de l'année, les vents sont généralement plus forts en hiver et produisent des ondes orographiques plus dangereuses.

Les courants descendants associés aux ondes sous le vent atteignent généralement une vitesse de 2000 pieds par minute, mais des vitesses atteignant 5000 pieds par minute ont déjà été signalées. Les courants descendants les plus forts sont généralement observés près des sommets et peuvent entraîner un avion vers le sol.



Angles nécessaires à la formation d'ondes sous le vent

⁸ NAV CANADA, *Le Temps au Yukon, dans les Territoires du Nord-Ouest et dans l'Ouest du Nunavut*, Prévision de zone graphique 35, 2001, p. 32-33

La section 4.8 du COM de Horizon Helicopters, qui traite du pilotage dans des conditions dangereuses, renvoie à la section AIR 2.8, Cisaillement du vent à basse altitude, du *Manuel d'information aéronautique* de Transports Canada. Cette section précise notamment ce qui suit :

Pour un aéronef entre le sol et 1000 pieds AGL, le cisaillement du vent peut s'avérer extrêmement dangereux surtout en approche et au décollage... La meilleure défense contre le cisaillement du vent est de l'éviter...

Techniques de vol en montagne

Comme l'a décrit le Bureau de la sécurité des transports dans le rapport d'enquête aéronautique A09W0146, un vent léger qui frappe une ligne de crête perpendiculairement suit doucement la pente ascendante jusqu'au sommet de la crête, puis, après avoir dépassé le sommet, le courant d'air commence à redescendre le long de la pente sous le vent. La turbulence est souvent associée à cette zone de transition. Les pilotes d'aéronefs volant sur le côté sous le vent d'une ligne de crête peuvent s'attendre à devoir demander plus de puissance du moteur pour maintenir leur altitude. Dans certains cas, il est possible que les besoins en puissance soient supérieurs à ce que le moteur a la capacité de produire. Lorsque l'on tente de maintenir l'altitude par l'augmentation du pas du rotor, il est possible que la puissance moteur nécessaire soit supérieure à la capacité de l'aéronef, ce qui entraîne une perte de régime du rotor.

Des techniques ont été développées pour minimiser les risques inhérents au pilotage en montagne. La première étape consiste à effectuer un survol de reconnaissance au-dessus du point prévu pour l'atterrissage afin de déterminer l'altitude du site, la direction du vent et la puissance disponible, ainsi que de choisir une trajectoire d'approche. Un facteur de premier plan en ce qui concerne le survol de reconnaissance et l'approche pour l'atterrissage consiste à choisir un point de débarquement⁹ convenable de manière à ce que le pilote puisse s'éloigner en toute sécurité si les conditions deviennent telles que l'appareil ne peut plus être piloté de façon sécuritaire ou que la puissance du moteur est insuffisante.

Selon les procédures de vol reconnues par l'industrie en présence d'une ligne de crête aux arêtes effilées, il faut habituellement effectuer des passages de reconnaissance en 8 le long de la crête à vitesse constante. Ensuite, une approche interrompue peut être effectuée pour confirmer que le lieu d'atterrissage et la trajectoire d'approche sont appropriés. La procédure d'approche finale de la zone d'atterrissage consiste à décélérer graduellement dans une descente à faible pente, un peu au-dessus de la crête, selon une trajectoire parallèle à celle-ci et, autant que possible, face au vent. Cette procédure permet de charger tôt le disque du rotor afin de stabiliser l'approche et d'évaluer plus aisément la puissance nécessaire et le vent. On effectue la transition entre la portance nette de translation¹⁰ et l'effet de sol¹¹ en modifiant le

⁹ On entend par point de débarquement un emplacement situé plus bas près d'une colline ou d'une crête qui peut être utilisé si, en raison d'une insuffisance de puissance, il est nécessaire de descendre pour atteindre une vitesse sécuritaire.

¹⁰ La portance nette de translation s'ajoute à la portance produite par le rotor lorsque celui-ci est sujet à un écoulement d'air horizontal de 16 à 24 nœuds. Pour faire la transition vers le vol

moins possible le régime du moteur afin de veiller à ce qu'il y ait suffisamment de puissance pour atterrir en toute sécurité. Ce faisant, on évite un arrondi ou un arrêt hors effet de sol; dans ces deux cas, la demande de puissance du moteur risque d'être supérieure à la puissance disponible pour freiner une descente intempestive.

stationnaire hors effet de sol à partir de la portance de translation et maintenir l'altitude, il faut augmenter le pas collectif du rotor et la puissance du moteur.

¹¹ L'effet de sol est l'augmentation de la portance que produit un disque de rotor grâce à la réduction de la traînée induite lorsque l'appareil est à une hauteur inférieure au diamètre du rotor au-dessus d'une surface unie et ferme.

Analyse

Aucun élément n'indique que l'événement ait pu être causé par une défaillance d'un système de l'aéronef. Ainsi, la présente analyse se concentre sur les facteurs liés à l'exploitation et à l'environnement qui ont contribué à l'événement.

Le survol de reconnaissance est une norme au sein de l'industrie et il est enseigné dans les écoles de vol en montagne. Bien qu'ayant suivi un cours de vol en montagne, le pilote, pour des raisons inconnues, n'a pas effectué de survol de reconnaissance avant de tenter d'atterrir.

Les courants descendants sont fréquents sur le côté sous le vent des crêtes et des sommets des montagnes. Ces courants descendants peuvent être forts et une puissance supplémentaire peut être nécessaire pour les contrer durant l'approche pour l'atterrissage.

Le pilote, en pénétrant dans la zone sous le vent de la ligne de crête, aurait dû s'attendre à devoir augmenter la puissance du moteur pour maintenir l'altitude dans le courant d'air descendant. Comme le pilote a tenté de maintenir l'altitude par l'augmentation du pas du rotor, il est probable que la puissance du moteur de l'aéronef ait été insuffisante, ce qui a entraîné une perte de régime du rotor. Dans cet hélicoptère, les rotors sont reliés directement au moteur. Lorsque le régime du rotor a diminué en raison de l'augmentation du pas, la puissance du moteur était insuffisante pour compenser cette baisse de régime et a ralenti également. Le pilote a tenté d'atterrir alors que la puissance nécessaire était supérieure aux capacités du moteur.

Les nombreuses mises en garde du fabricant de l'hélicoptère et de la FAA faisaient état des risques liés au pilotage de cet appareil dans des conditions de vent fort, étant donné que ses capacités et la puissance de son moteur peuvent s'avérer insuffisantes dans de telles situations.

Le pilote ne portait pas de casque, ce qui a contribué à aggraver ses blessures à la tête. Malgré les avantages qu'offrent les casques de protection pour prévenir les blessures à la tête, aucun règlement n'oblige les pilotes d'hélicoptère à en porter un. Les pilotes d'hélicoptère qui ne portent pas de casque courent un plus grand risque de subir une incapacité ou des blessures graves ou encore de mourir dans un accident.

Faits établis

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Aucun survol de reconnaissance n'a été effectué avant la tentative d'atterrissage. En conséquence, le pilote n'était pas conscient de l'intensité du courant d'air descendant à proximité de l'aire d'atterrissage prévue.
2. Durant l'approche en vue d'atterrir dans ce courant d'air descendant, la puissance du moteur n'était pas suffisante pour maintenir le régime rotor, ce qui a engendré un taux de descente qu'il a été impossible de compenser.
3. Le pilote ne portait pas de casque, ce qui a contribué à aggraver ses blessures à la tête.

Faits établis quant aux risques

1. Les pilotes d'hélicoptère qui ne portent pas de casque courent un plus grand risque de subir une incapacité ou des blessures graves ou encore de mourir dans un accident.

Mesures de sécurité

Mesures de sécurité prises

L'exploitant a mis en place une politique de sécurité qui exige de tous les pilotes qu'ils portent un casque en cours de vol.

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 26 juin 2013. Il est paru officiellement le 29 août 2013.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits, visitez son site Web (www.bst-tsb.gc.ca). Vous y trouverez également la Liste de surveillance qui décrit les problèmes de sécurité dans les transports présentant les plus grands risques pour les Canadiens. Dans chaque cas, le BST a établi que les mesures prises jusqu'à présent sont inadéquates, et que tant l'industrie que les organismes de réglementation doivent prendre de nouvelles mesures concrètes pour éliminer ces risques.

Annexes

Annexe A – Prévisions de zone graphique – Turbulence

