

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ÉVÉNEMENT AÉRONAUTIQUE
A00W0267



IMPACT AVEC DES ARBRES

AIRBORNE ENERGY SOLUTIONS LTD.
HÉLICOPTÈRE HUGHES 500D C-GXQI
À 45 NM À L'OUEST DE FOX CREEK (ALBERTA)
31 DÉCEMBRE 2000

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 sur un événement aéronautique

Impact avec des arbres

Airborne Energy Solutions Ltd.
Hélicoptère Hughes 500D C-GXQI
à 45 NM à l'ouest de Fox Creek (Alberta)
31 décembre 2000

Rapport numéro A00W0267

Sommaire

L'hélicoptère Hughes 369D (500D), immatriculé C-GXQI, était utilisé pour le déplacement de sacs d'équipement sismique d'une ligne sismique à une autre au moyen d'un carrousel et d'une élingue de 100 pieds. Le pilote a entrepris l'opération, le 31 décembre vers 8 h 45, heure normale du Pacifique, en pilotant l'hélicoptère du camp de base à la zone de travail puis en transportant à l'élingue deux barils de carburant sur un site de transfert choisi à proximité des lignes sismiques. Il a ensuite commencé à déplacer les sacs, à raison de cinq sacs par voyage, chacun des voyages durant environ 30 minutes.

Lors du troisième voyage, aux alentours de 12 h 45, le préposé responsable de l'accrochage des sacs au carrousel s'est rendu compte que l'hélicoptère ne revenait pas. Il a alerté le personnel de la compagnie qui a essayé de contacter le pilote par radio. Le pilote ne répondant pas, trois hélicoptères travaillant dans les environs ont été appelés afin d'entreprendre une recherche aérienne. L'hélicoptère a été découvert vers 13 h 30 dans une zone densément boisée. L'hélicoptère était gravement endommagé et le pilote grièvement blessé.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Le pilote totalisait approximativement 770 heures de vol. Il avait suivi sa formation initiale et subi son examen initial sur hélicoptère Hughes 500, les 21 et 22 décembre 2000, en effectuant 3,6 heures de vol. Le 28 décembre, un pilote vérificateur de la compagnie l'avait accompagné lors d'un travail de sismique et avait volé avec lui durant 1,5 heure. Le pilote avait accumulé 8,4 heures de vol supplémentaires avant le jour de l'accident et avait effectué environ 150 transferts de sacs. Le 31 décembre, jour de l'accident, il avait volé environ deux heures. Le pilote n'a aucun souvenir des événements de cette journée.

Au moment de l'accident, les conditions météorologiques étaient les suivantes : ciel couvert avec un léger vent d'ouest. Le terrain était montagneux et recouvert d'épinettes d'environ 100 pieds de haut. L'épave de l'appareil a été trouvée dans un ravin de 30 pieds de profondeur et de 75 pieds de largeur au sommet. L'appareil reposait sur son flanc gauche, dans le sens inverse de la direction du vol, à environ 15 pieds du carrousel, l'échappement du moteur étant appuyé contre le flanc du ravin. Le carrousel s'est immobilisé presque sur la cible de largage d'équipement sismique se trouvant au fond du ravin.

La cible se trouvait environ à 125 pieds au-dessous de la cime des arbres et les sacs étaient suspendus à environ 110 pieds au-dessous de l'hélicoptère. La zone se trouvant au-dessus de la cible de largage était dépourvue d'arbre mais aurait nécessité que le pilote descende à la verticale à proximité de plusieurs grands arbres. Une zone carbonisée, juste en arrière de l'échappement, indiquait que le moteur tournait encore après l'impact.

Le rotor de queue ainsi qu'une section de la poutre de queue ont été retrouvés près de la cellule et la poutre de queue portaient des traces indiquant qu'elle s'était détachée après avoir été percutée par une pale du rotor principal. Les cinq pales du rotor principal se sont séparées du moyeu du rotor avant l'impact avec le sol et présentaient des traces d'impact sur toute leur longueur. Plusieurs arbres le long du trajet de descente ont été heurtés par le rotor principal, un arbre a été cassé à environ 90 pieds du sol, où son diamètre était d'environ cinq pouces. Les cinq pales du rotor principal ont été retrouvées et leurs cassures étaient toutes dues à des impacts. La plupart des débris de pales ont été retrouvés en haut du ravin. L'élingue avait été manuellement décrochée avant l'impact et elle a été retrouvée enroulée autour du moyeu du rotor principal. Un examen de l'hélicoptère, après qu'il a été récupéré, n'a révélé aucune anomalie antérieure à l'impact.

Les lignes sismiques de surface sont taillées dans la forêt. La zone déboisée mesure généralement un mètre de large au niveau du sol. Des cibles de largage sont placées à intervalles réguliers, variant selon le type d'équipement utilisé, afin d'indiquer où ce dernier doit être déposé. Ces cibles sont souvent difficiles à voir des airs et obligent le pilote à manoeuvrer de façon à se positionner et à descendre à la verticale de la cible. Les sacs sont largués du carrousel au moyen d'une commande de largage électrique située dans le poste de pilotage. Dans le cadre de l'opération en question, le pilote avait tout d'abord travaillé dans des zones où les arbres mesuraient de 40 à 80 pieds. Puis il avait progressivement travaillé dans des zones où les arbres étaient de plus en plus grands jusqu'à atteindre une zone où les arbres étaient d'une hauteur uniforme d'environ 100 pieds.

Les travaux de sismique se déroulant dans une réserve d'espèces sauvages protégées, toutes les activités devaient être terminées au 16 janvier 2001. Les propos de plusieurs pilotes ayant

participé à ce genre de travail semblent indiquer que les pilotes sont soumis à des pressions continues pour accélérer le transport de l'équipement et poser les sacs exactement sur les cibles de largage. Des entretiens avec le contremaître au sol responsable des travaux de sismique et avec le pilote n'ont pas révélé que le pilote était soumis à des pressions explicites visant à augmenter sa productivité.

Analyse

Tous les indices présents sur le site de l'accident ont confirmé le fait que les moteurs et le rotor principal tournaient en puissance lorsque l'hélicoptère est descendu au milieu des arbres. En heurtant les arbres, les pales du rotor principal ont fléchi et ont sectionné la poutre de queue. Les pales du rotor principal se sont alors détachées et l'hélicoptère est descendu quasiment à la verticale. Comme l'indique la zone carbonisée se trouvant à l'arrière de l'échappement et l'élingue enroulée autour du moyeu du rotor principal, le moteur a continué de tourner après l'impact avec le sol.

Le pilote n'a aucun souvenir des événements qui se sont déroulés immédiatement avant ou immédiatement après l'accident. D'après les observations faites sur le site de l'accident, il est possible que le pilote ait essayé de descendre le sac d'équipement sismique exactement sur la cible de largage placée au sol par l'équipe de relevé sismique. L'emplacement de la cible, au fond du ravin, a contraint le pilote à descendre verticalement à proximité de plusieurs gros arbres. Tout déplacement latéral durant cette descente aurait eu pour conséquence de faire entrer les pales du rotor principal en contact avec les arbres.

Il est également possible que, durant cette descente verticale à partir d'une altitude de 250 pieds au-dessus du sol, l'hélicoptère soit entré en régime d'anneau tourbillonnaire¹. Le passage en régime d'anneau tourbillonnaire peut se révéler insidieux. Le pilote, qui se concentrait sur ce qui se trouvait à l'extérieur sous l'hélicoptère, n'a peut-être pas pris conscience de la situation avant que l'hélicoptère ne se retrouve parmi les arbres. Pour sortir d'une situation de régime d'anneau tourbillonnaire, il faut généralement augmenter la vitesse de l'écoulement aérodynamique en poussant sur le manche de pas cyclique, ce qui, dans les conditions de l'accident, n'aurait probablement pas été possible.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'hélicoptère est descendu verticalement au milieu des arbres sans perte de puissance.

¹ Le régime d'anneau tourbillonnaire est une situation de vol au cours de laquelle l'hélicoptère se retrouve pris dans sa propre déflexion vers le bas. Dans certaines conditions, l'hélicoptère descend alors à une vitesse élevée supérieure au taux de déflexion normal de la section intérieure des pales. L'écoulement d'air, devenant ainsi ascendant au niveau de la section intérieure des pales, devient instable et turbulent au-dessus d'une bonne partie du disque, ce qui peut entraîner une perte d'efficacité du rotor quand bien même ce dernier reçoit encore de la puissance.

2. Alors que l'hélicoptère descendait parmi les arbres, les pales du rotor principal ont heurté ces derniers, ce qui a entraîné une perte de contrôle de l'appareil.

Faits établis quant aux risques

1. Le pilote ne possédait qu'une expérience limitée des travaux de sismique et de l'hélicoptère Hughes 500.

Mesures de sécurité prises

Airborne Energy Solutions Ltd., l'exploitant, a mis en place de nouveaux programmes instaurant des normes de sécurités accrues :

- a. augmentation des ressources pour la formation et sensibilisation accrue à la sécurité;
- b. discussions avec les pilotes afin de leur rappeler le système de retrait des pilotes du terrain et les façons de faire face aux pressions des clients;
- c. mise en place d'un plan d'information à l'intention des clients effectuant des travaux de sismique et des équipes de placement des cibles de largage de sacs.

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 16 janvier 2002.