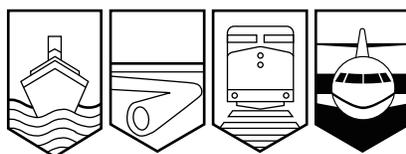


Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE
A01Q0034



PERTE DE CONTRÔLE

PIPER PA31-350 C-GNIE
EXPLOITÉ PAR AÉROPRO
VAL-D'OR (QUÉBEC)
LE 20 FÉVRIER 2001

Canada

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 aéronautique

Perte de contrôle

Piper PA31-350 C-GNIE
exploité par Aéropro
Val-d'Or (Québec)
le 20 février 2001

Rapport numéro A01Q0034

Sommaire

Le Piper PA31-350, immatriculé C-GNIE, numéro de série 31-7552047, effectuait un vol régulier (APO 1023) de transport de courrier selon les règles de vol aux instruments entre l'aéroport de Rouyn (Québec) et l'aéroport de Val-d'Or (Québec), vers 18 h 45. Après avoir vérifié les conditions météorologiques prévalant à l'aéroport de destination, le pilote a décidé d'exécuter une approche à vue sur la piste 36. Le pilote a signalé par radio qu'il était à deux milles en approche finale pour la piste 36, puis a déclaré qu'il allait recommencer l'approche après avoir momentanément perdu le contact visuel avec la piste. Il s'agit du dernier contact radio avec l'aéronef. Aucun signal de radiobalise de repérage d'urgence n'a été reçu par le spécialiste de la station d'information de vol. Les procédures d'urgence ont été déclenchées et des recherches ont été entreprises. L'appareil a été retrouvé par une équipe de recherche et sauvetage environ trois heures après l'écrasement. L'appareil reposait à environ deux milles au sud-est du bout de la piste 36. Le pilote a subi des blessures graves. L'aéronef a subi des dommages importants.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Le vol APO 1023 se déroulait en vertu d'un contrat avec la compagnie Dicom. Il s'agissait de transporter en matinée du courrier de Saint-Hubert à destination de Val-d'Or puis Rouyn, et d'effectuer le retour en soirée en sens inverse. Durant la journée, le pilote a pu se reposer à Rouyn dans un appartement fourni par la compagnie. Le pilote avait donc eu sa période de repos réglementaire à Rouyn avant d'effectuer le vol de retour de Rouyn à Val-d'Or, puis de Val-d'Or à Saint-Hubert.

Environ une heure avant le vol, le pilote s'était renseigné sur les conditions météorologiques à Val-d'Or et sur les prévisions. Il voulait effectuer le vol selon les règles de vol à vue (VFR) mais les conditions météorologiques à l'aéroport de Val-d'Or ne le permettaient pas. Les observations météorologiques de 18 h 25, heure normale de l'Est (HNE)¹, signalaient des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) : visibilité de un mille dans la neige et la poudrière, plafond mesuré à 1 000 pieds au-dessus du sol (agl) avec des nuages fragmentés. Lorsque le pilote a déposé son plan de vol, les prévisions de Val-d'Or annonçaient une amélioration de la visibilité au nord de l'aéroport.

Au départ de Rouyn, lors de l'appel initial, le pilote a indiqué au spécialiste de la station d'information de vol (FSS) qu'il allait faire le vol selon les règles de vol à vue (VFR) pour Val-d'Or. Le spécialiste lui a rappelé qu'il avait déposé un plan de vol établi suivant les règles de vol aux instruments (IFR) et que les conditions météorologiques étaient toujours des conditions IMC à destination. Le pilote a accepté d'exécuter le vol en IFR pour Val-d'Or. En vol, après avoir été autorisé pour une approche IFR à l'aéroport de Val-d'Or, le pilote a contacté le spécialiste FSS de Val-d'Or et a signalé sa présence à 16 milles marins à l'ouest, à 4 900 pieds en descente pour une approche contact piste 18. À ce moment-là, le spécialiste FSS lui a transmis les dernières conditions météorologiques : vents du 350 degrés à 11 noeuds, rafales à 16 noeuds, altimètre 29,73. Le pilote a ensuite signalé qu'il n'irait pas au radiophare omnidirectionnel (VOR) très haute fréquence (VHF), mais qu'il se dirigerait directement en finale pour la piste 18. Il a ensuite confirmé au spécialiste FSS qu'il rappellerait à 7 milles au nord-est. Le spécialiste lui a alors signalé que les véhicules avaient dégagé la piste, que les vents étaient du 340 degrés à 15 noeuds avec des rafales à 20 noeuds et que les conditions météorologiques étaient maintenant des conditions VFR.

Le pilote a annulé son plan de vol IFR et, réalisant que les vents favorisaient la piste 36, il a signalé qu'il allait procéder pour un vent arrière droit piste 36. Trois minutes plus tard, le pilote signalait qu'il avait perdu la piste de vue pendant une fraction de seconde et qu'il allait recommencer. Il a aussi signalé qu'il neigeait plus fort au sud de l'aéroport. Trente secondes plus tard, la radiobalise de repérage d'urgence (ELT) de l'avion émettait un signal qui correspondait à l'endroit de l'impact au sol. L'aéronef s'est écrasé à 19 h.

Le sauvetage de nuit s'est avéré très difficile à cause des conditions météorologiques défavorables et du terrain enneigé difficile d'accès. L'accès au site était uniquement possible à

¹ Les heures sont exprimées en HNE (temps universel coordonné [UTC] moins cinq heures), sauf indication contraire.

travers un lac enneigé dont la couche inférieure était de la neige fondue. Le premier aéronef de recherche et sauvetage est arrivé à la verticale des lieux de l'accident à 21 h 57. Il a fallu attendre l'arrivée de l'hélicoptère à minuit pour pouvoir évacuer le pilote blessé. Le pilote a subi de graves traumatismes et est resté dans le coma pendant deux semaines environ. En raison des séquelles de l'accident, le pilote n'a pu se rappeler les circonstances entourant l'accident.

L'aéronef était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. Rien n'indique qu'il y ait eu une défaillance de la cellule ou un mauvais fonctionnement d'un système pendant le vol ou l'approche. L'avion était équipé pour le vol en IMC. L'aéronef ne présentait aucune anomalie connue avant le vol.

Le commandant de bord possédait la licence nécessaire au vol, mais pas les qualifications nécessaires pour effectuer le vol. Il totalisait environ 900 heures de vol, dont environ 650 heures sur multimoteurs et 30 heures sur type. Il avait environ 270 heures de vol aux instruments à son actif. Il venait juste de compléter une semaine d'entraînement sur l'appareil avec un commandant de bord qualifié. Il n'avait pas subi de contrôle de compétence (PPC) sur l'appareil.

Le paragraphe qui suit est un extrait du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) concernant les qualifications des membres d'équipage :

703.88 (1) Qualifications des membres d'équipage de conduite. Sous réserve des paragraphes (6) et (7), il est interdit à l'exploitant aérien de permettre à une personne d'agir en qualité de membre d'équipage de conduite et à toute personne d'agir en cette qualité, à bord de l'aéronef, à moins qu'elle ne satisfasse aux exigences suivantes :

c) avoir suivi avec succès, conformément aux *Normes de service aérien commercial*, un contrôle de la compétence du pilote ou une vérification de compétence, pour ce type d'aéronef, dont la période de validité n'est pas expirée :

(modifié 2000/02/01; version précédente)

(i) dans le cas du commandant de bord d'un aéronef multimoteur ou d'un avion monomoteur utilisé conformément au paragraphe 703.22(2), un contrôle de la compétence du pilote pour ce type d'aéronef.

Les activités de la compagnie Aéropro sont régies par l'article 702, Opérations de travail aérien, par l'article 703, Exploitation d'un taxi aérien, et par l'article 704, Exploitation d'un service aérien de navette, du RAC. La compagnie fournit des services en vertu du certificat d'exploitation aérienne qui lui a été délivré par le ministre des Transports en vertu de la *Loi sur l'aéronautique*.

Le siège social d'Aéropro est situé à Québec (Québec). La compagnie possède des bases auxiliaires ailleurs au Canada. Les activités liées au PA31-350 à Saint-Hubert avaient été mises sur pied pour exécuter des services à contrat pour le compte de Dicom. Le PA31-350 accidenté et le personnel assigné à cet aéronef se consacraient exclusivement à ces activités. Le PA31-350 était autorisé à faire du transport de fret en IFR, en VFR et en VFR de nuit. Le président de la compagnie assume les fonctions de gestionnaire des opérations. Les chefs pilotes et le coordonnateur de la maintenance relèvent du président. L'un des chefs pilotes est responsable du travail aérien (article 702 du RAC) et de l'exploitation du taxi aérien (article 703 du RAC),

tandis que l'autre est responsable de l'exploitation du service aérien de navette (article 704 du RAC). Le chef pilote responsable des activités liées aux articles 702 et 703 du RAC est aussi le pilote vérificateur agréé (PVA) pour la compagnie. Le programme de PVA donne à un exploitant aérien commercial ou privé l'occasion d'élaborer et d'utiliser un programme de vérifications en vol sans égard à la disponibilité des inspecteurs de l'Aviation civile de Transports Canada. Les PVA peuvent se voir accorder une délégation de pouvoirs les autorisant à effectuer des vérifications en vol au nom du ministre. Les chefs pilotes d'Aéropro s'occupent de la formation des pilotes et de l'implantation des procédures d'exploitation.

Le chef pilote, après avoir interprété la réglementation aérienne, avait jugé que pour le vol en question (vol de transport de fret), il n'était pas nécessaire que le pilote assigné ait réussi un PPC. Selon son interprétation de la réglementation aérienne, le transport de marchandise fait partie des activités de travail aérien (article 702 du RAC) et non des activités liées à l'exploitation d'un taxi aérien (article 703 du RAC). Transports Canada a confirmé que le transport de marchandise fait partie des activités liées à l'exploitation d'un taxi aérien (article 703 du RAC).

Le chef pilote avait cependant reçu une formation de deux jours offerte par Transports Canada afin de se familiariser avec la nouvelle réglementation. Transports Canada avait offert ce service aux transporteurs aériens et leur avait donné une période de transition d'un an pour qu'ils puissent se familiariser avec la nouvelle réglementation et la comprendre.

Les dossiers de maintenance de l'avion indiquent que l'appareil était certifié et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. L'avion était équipé pour le vol en IMC et possédait un système de positionnement mondial (GPS). Le GPS fonctionnait et avait été programmé pour le vol ayant mené à l'accident.

Les marques d'impact relevées sur les arbres indiquent que l'appareil volait sur un cap orienté au 120 degrés avec une inclinaison à droite d'environ 60 degrés et un angle de descente de 45 degrés. L'impact s'est d'abord fait sur l'aile droite, suivi du nez et de l'aile gauche. L'impact a été suffisamment violent pour comprimer le nez jusqu'au tableau de bord. La cabine a été partiellement disloquée et le moteur de gauche s'est détaché à l'impact. L'appareil a rebondi sur environ 30 pieds tout en tournant et a été retrouvé sur un cap orienté au 248 degrés magnétique. Le sélecteur du train d'atterrissage a été trouvé en position rentrée. Les volets étaient à la position 15 degrés. L'aéronef était en configuration de remise des gaz. L'examen des moteurs sur le site de l'accident a démontré que les moteurs développaient de la puissance au moment de l'impact et que les dommages étaient tous attribuables à l'impact. Toutefois, les moteurs ainsi que les hélices ont été acheminés au Laboratoire technique du BST pour fins d'analyse. Le démantèlement des hélices a permis de confirmer que les marques laissées par l'hélice à l'impact correspondent à l'angle de petit pas. De plus, les marques sur les pignons d'engrenage causées par l'impact étaient identiques pour les deux hélices, ce qui indique qu'elles étaient au même pas et au même régime moteur au moment de l'accident. Le pas correspond à la puissance qu'on applique lors d'une remontée.

Plusieurs instruments ont été récupérés et envoyés au Laboratoire technique du BST pour fins d'analyse. Les résultats indiquent que tous les instruments fonctionnaient normalement. L'antenne de l'ELT s'est détachée au moment de l'impact, ce qui a réduit considérablement la portée du signal. Un aéronef survolant la zone a capté le faible signal de l'ELT et a prévenu le

spécialiste FSS de Val-d'Or. Le signal n'était pas audible dans la tour de la FSS. Tous les systèmes de navigation de l'aéroport nécessaires pour l'approche étaient utilisables le jour de l'accident.

Selon la *Publication d'information aéronautique (A.I.P. Canada)*, lorsqu'un pilote ayant fait la transition du vol IFR au vol VFR perd toute référence visuelle lors d'une approche, il est recommandé de suivre la procédure qui figure à la section RAC 9.26 (Règles de l'Air et Services de la circulation aérienne) :

Procédure d'approche interrompue après des manoeuvres d'approche à vue à proximité d'un aérodrome :

Après l'amorce de manoeuvres d'approche à vue, il se peut que le pilote ait à effectuer une approche interrompue. Aucune procédure normalisée n'est prévue dans une telle situation. À moins que le pilote connaisse bien l'aérodrome, il est recommandé qu'il

- a) amorce une montée;
- b) dirige son appareil vers le centre de l'aérodrome; et
- c) se conforme autant que possible à la procédure d'approche interrompue publiée pour la procédure d'approche qu'il vient tout juste de terminer.

Si le pilote aperçoit la piste à l'altitude minimale de descente (MDA) de l'approche indirecte, il devrait tout de même effectuer la procédure d'approche interrompue s'il doute que le plafond et la visibilité lui permettront de manoeuvrer en toute sécurité jusqu'au point de poser des roues.

La fausse illusion de montée est l'une des formes que peut prendre la désorientation spatiale. Une telle illusion risque de se produire pendant une accélération lorsque le pilote perd ses références visuelles et qu'il se fie alors à son oreille interne plutôt qu'à ses instruments. Comme l'oreille interne ne peut distinguer l'accélération gravitationnelle de l'accélération horizontale, une accélération vers l'avant peut donner la même impression qu'une inclinaison arrière, c'est-à-dire une perception d'aéronef en montée. Cette illusion se retrouve chez les pilotes utilisant des aéronefs à basses ou à hautes performances. Par faible visibilité, un pilote peut essayer de contrecarrer cette perception de montée en abaissant le nez de l'appareil jusqu'à ce que le piqué contrebalance l'apparente inclinaison arrière causée par l'accélération, ce qui se termine souvent par un impact avec le sol. De plus, si cette fausse illusion de montée est renforcée par la présence d'un faux horizon visuel, comme le rivage ou un chapelet de lumières avec l'océan ou un terrain non éclairé à l'arrière plan, la tendance du pilote à vouloir abaisser le nez de l'appareil peut devenir difficilement contrôlable. Les pilotes ayant peu d'expérience de vol aux instruments sont les plus sujets à cette désorientation spatiale. La tendance à la désorientation est fonction de plusieurs facteurs, entre autres des connaissances et de l'expérience du pilote. Le pilote qui a peu d'heures de vol aux instruments à son actif est particulièrement sujet à la désorientation spatiale quand il se retrouve dans une situation où les références visuelles dont il a besoin pour déterminer l'assiette de l'avion sont peu nombreuses. Le pilote qui veut se protéger contre la désorientation spatiale doit s'affranchir de ses réactions vestibulaires naturelles en recevant de la formation et en faisant des exercices. Il doit toujours se servir des renseignements que lui donnent ses instruments pour conserver son orientation spatiale.

Un accident qui a fait 4 morts s'est produit le 13 avril 1999 à Gaspé (Québec) dans des conditions de vol similaires (rapport n° A99Q0062 du BST). Le pilote avait sensiblement la même expérience du vol aux instruments que le pilote en cause dans le présent accident. Il venait tout juste d'être promu commandant de bord sur l'aéronef. Les circonstances entourant l'accident ont permis de conclure à une perte de contrôle pendant la remontée. Un impact sans perte de contrôle ou accident CFIT, pour *controlled flight into terrain*, est un accident au cours duquel un aéronef est conduit par inadvertance contre le relief, l'eau ou un obstacle, sans que l'équipage ne se soit douté de la tragédie sur le point de se produire.

Analyse

L'appareil était certifié et entretenu conformément à la réglementation en vigueur. Tous les systèmes de l'appareil fonctionnaient normalement. Rien n'indique qu'il y ait eu une défaillance de la cellule ou un mauvais fonctionnement d'un système lors du vol. L'examen des moteurs n'a révélé aucun signe de défaillance. Les deux moteurs développaient de la puissance, et tous les dommages ont été attribués à l'impact. De plus, les marques internes laissées par l'hélice à l'impact confirment que l'angle des pales correspondait au petit pas. Le tout tend à confirmer que l'appareil était en configuration de remise des gaz.

Le pilote ne possédait pas les qualifications nécessaires pour le vol et il n'avait pas beaucoup d'expérience du vol aux instruments. Le pilote avait reçu la formation exigée par Transports Canada, mais la compagnie Aéropro ne s'est pas assurée que le pilote commandant de bord avait subi avec succès le contrôle de compétence requis, qu'il faisait l'objet d'une supervision suffisante et qu'il possédait l'expérience nécessaire pour effectuer en toute sécurité un vol IFR de nuit comme commandant de bord. Lorsque le commandant de bord a déposé son plan de vol, les conditions météorologiques s'étaient améliorées à destination. Durant la descente vers l'aéroport de Val-d'Or, une nouvelle séquence météo lui a été transmise indiquant que les conditions météorologiques étaient des conditions de vol à vue. Le pilote a immédiatement annulé son plan de vol IFR et a choisi de joindre un vent arrière droit pour la piste 36. En faisant la transition au vol à vue, le pilote ne s'attendait pas à rencontrer des conditions IMC et à avoir à effectuer une remontée dans des conditions IMC.

Le jour de l'accident, les conditions environnementales ainsi que la perte de références visuelles au sol dans les environs de l'aéroport de Val-d'Or favorisaient la désorientation spatiale. Étant donné les conditions météorologiques qui régnaient au moment de l'approche finale pour la piste 36, la piste était difficile à voir.

Il est permis de croire que le pilote n'a pas passé en revue la procédure de remise des gaz et qu'il n'a pas effectué une remontée vers le centre de l'aéroport. Pendant la remise des gaz, des illusions de faux horizon et de fausse montée étaient toutes les deux possibles. En réaction à une illusion de faux horizon, le pilote d'un aéronef peut être amené à ne pas agir correctement sur les commandes de vol. L'illusion de fausse montée, quant à elle, peut amener le pilote à pousser sur le manche et à mettre l'avion en piqué. À basse altitude, le pilote d'un aéronef a très peu de temps pour reconnaître une illusion et prendre les mesures correctives qui s'imposent. Les informations recueillies sur le site de l'accident ont démontré que l'avion volait sur un cap orienté au 120 degrés magnétique environ et se trouvait dans un virage à 60 degrés d'inclinaison vers la droite lors de l'impact au sol. L'angle d'impact de l'avion accidenté semble mieux cadrer

avec l'assiette de piqué associée à l'illusion de fausse montée.

Seuls la formation, l'expérience et des exercices de vol aux instruments peuvent permettre aux pilotes d'acquérir les habiletés nécessaires pour pouvoir reconnaître et contrer les effets de la désorientation spatiale. Le pilote de l'avion accidenté possédait la licence nécessaire au vol, mais il n'avait pas beaucoup d'expérience du vol aux instruments. Il n'avait pas eu l'occasion d'acquérir complètement les habiletés pour réagir dès l'apparition de la désorientation spatiale. Il est probable que le pilote a perdu le sens de l'orientation et qu'il n'a pu reprendre la situation en main. Après avoir perdu conscience de la situation, il a dirigé l'avion vers le sol.

Le BST examine les tendances générales et les nouveaux problèmes de sécurité. Parmi ces problèmes, il y a les accidents en approche et à l'atterrissage mettant en cause des aéronefs commerciaux de transport de passagers. La météo joue un rôle dans pratiquement tous les accidents de ce type, répertoriés la plupart du temps sous la catégorie « impact sans perte de contrôle » ou accident CFIT.

L'enquête a donné lieu au rapport de laboratoire suivant :

LP 019/2001 - *Engine Teardown and Examination* (Démontage et examen des moteurs).

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Les conditions environnementales ainsi que la perte des références visuelles au sol dans les environs de l'aéroport de Val-d'Or favorisaient la désorientation spatiale; en raison d'un manque d'expérience du vol aux instruments, le pilote a probablement perdu le sens de l'orientation lors de la remise des gaz et n'a pu reprendre la situation en main.
2. Pendant l'approche, le pilote n'a pas planifié et n'a pas effectué une remontée vers le centre de l'aéroport, ce qui a contribué à la désorientation spatiale.
3. Le pilote avait reçu la formation exigée par Transports Canada, mais la compagnie Aéropro ne s'est pas assurée que le pilote commandant de bord avait subi avec succès le contrôle de compétence (PPC) requis, qu'il faisait l'objet d'une supervision suffisante et qu'il possédait l'expérience nécessaire pour effectuer en toute sécurité un vol aux instruments (IFR) de nuit comme commandant de bord.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée par le Bureau le 14 août 2002.