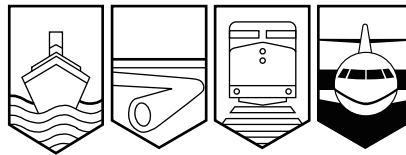


Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE
A01A0022



PERTE DE MAÎTRISE

PIPER PA-30 N8736Y
ST. JOHN'S (TERRE-NEUVE)
LE 14 MARS 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 maîtrise

Piper PA-30 N8736Y
St. John's (Terre-Neuve)
le 14 mars 2001

Rapport numéro A01A0022

Sommaire

Le Piper PA-30 Twin Comanche immatriculé aux États-Unis (N8736Y), portant le numéro de série 30-1890, a décollé de la piste 16 de l'aéroport international de St. John's (Terre-Neuve) à 4 h 50, heure normale de Terre-Neuve. Le pilote, seul à bord de l'appareil, effectuait un vol transatlantique de convoiage à destination de Santa Maria, aux Açores (Portugal). Moins d'une minute après le décollage, l'avion est apparu sur l'écran radar du contrôle de la circulation aérienne. Il affichait une altitude de 500 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl) et se trouvait à quelque 50 pieds au-dessus du sol, et il suivait l'axe de la piste à une vitesse sol de 100 noeuds. Lorsque l'appareil a atteint 350 pieds au-dessus du sol, sa vitesse sol avait atteint 120 noeuds et elle continuait d'augmenter.

À ce moment-là, le pilote a accusé réception d'une instruction reçue de la station d'information de vol qui lui indiquait de contacter le centre de contrôle régional de Gander. Les données radar indiquent que l'appareil a continué à monter de façon régulière à un taux d'environ 350 pieds par minute jusqu'à une altitude d'environ 900 pieds asl. La vitesse de l'appareil, qui était alors d'environ 135 noeuds, s'est alors mise à diminuer graduellement, et l'appareil a commencé à monter à un taux de 1 200 pieds par minute. À 2 200 pieds asl et à une vitesse de 70 noeuds, l'appareil est parti en descente verticale qui s'est poursuivie jusqu'à l'impact. L'avion s'est écrasé presque à l'horizontale à environ 3 milles marins de l'extrémité départ de la piste 16, dans un quartier résidentiel de St. John's. Le pilote a été tué sur le coup; l'appareil a été détruit.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Le pilote avait déjà effectué plus de 30 vols transatlantiques de convoyage. Il s'était occupé des préparatifs de l'avion en vue du vol de convoyage et il avait obtenu les approbations nécessaires pour le vol de convoyage et en ce qui concerne les modifications apportées à l'avion. Avant que le pilote quitte sa base située à Calgary (Alberta), un système de réservoirs de convoyage avait été installé dans la cabine. Il s'agissait de deux fûts de 45 gallons placés en diagonale et arrimés à une plate-forme en bois.

Le technicien d'entretien d'aéronef (TEA) à qui le pilote avait demandé d'effectuer une inspection visuelle de l'installation a constaté que le réservoir de convoyage arrière pouvait contenir le double de la quantité permise par les limites de centrage. Le TEA et le pilote ont discuté des limites de charge carburant, et le pilote a compris que le fait de voler avec un réservoir arrière rempli à ras bord placerait le centre de gravité de l'avion derrière la limite de centrage arrière. Le réservoir arrière ne pouvait donc être rempli qu'à moitié pour respecter la limite de centrage arrière.

Le TEA a aidé le pilote à remplir les documents nécessaires à l'approbation du système de réservoirs de convoyage et du vol de convoyage par les autorités réglementaires; cependant, les documents n'ont pas été soumis à qui de droit. Aucun permis de vol de convoyage n'a été délivré pour le vol ayant mené à l'accident, et aucune certification après maintenance n'a été effectuée. Lorsqu'un permis de vol de convoyage est délivré pour un avion léger en vue d'un vol transatlantique de convoyage, une augmentation de 10 % de la masse maximale au décollage est habituellement permise. Le centrage demeure le même.

Le paragraphe 4.4 de l'article 4 de la *Directive visant le personnel de la Maintenance (DPM) 45*, de Transports Canada, stipule ce qui suit :

Augmentation de la masse brute : Une augmentation maximale de 10 % de la masse brute de l'avion est autorisée sans justification, sauf dans le cas d'un aéronef dont le certificat de type comporte spécifiquement une autorisation spéciale de vol de convoyage en surcharge – p. ex. le Cessna C-172.

Du fait que l'appareil était immatriculé aux États-Unis, il nécessitait un permis de vol spécial de la Federal Aviation Administration (FAA) pour pouvoir être utilisé en surcharge avec les modifications qui avaient été apportées. Selon la *Federal Aviation Regulation (FAR) 21.197*, la FAA peut délivrer un permis de vol spécial, pour de nombreuses raisons, à un appareil qui ne satisfait pas, au moment de la demande, aux exigences de navigabilité applicables mais qui peut effectuer un vol en toute sécurité. De cette manière, il est possible, par exemple, d'autoriser un avion dont la masse dépasse la masse maximale homologuée au décollage à effectuer un vol dépassant la distance normale au-dessus de l'eau ou au-dessus du sol lorsqu'il n'existe aucune installation d'atterrissage adéquate et qu'il n'est pas possible d'obtenir le carburant approprié. Après la délivrance du permis, l'avion peut être autorisé à évoluer dans l'espace aérien des États-Unis. Avant que l'avion entre dans l'espace aérien canadien, l'exploitant doit faire parvenir à Transports Canada les détails relatifs au vol ainsi que le permis de vol spécial délivré par la FAA pour examen et validation. Si les documents ne sont pas soumis, TC n'a aucun moyen systématique de détecter les cas de non-conformité au règlement en ce qui concerne les vols de convoyage, à moins qu'il ne décide de faire une inspection générale des avions se trouvant sur

l'aire de trafic.

Rien n'indique que Transports Canada ou la FAA ait été au courant du vol ayant mené à l'accident, et selon l'information recueillie, il n'y a eu aucune autre supervision de sécurité effectuée par l'organisme de réglementation pour ce vol.

L'appareil a décollé de Calgary le 7 mars 2001. Pendant le vol à destination de St. John's, le pilote a tenu un carnet carburant qui indique que le réservoir de convoyage arrière n'a pas été rempli à ras bord, du moins jusqu'à l'arrivée de l'avion à St. John's le 13 mars. À St. John's, les réservoirs des ailes ainsi que les deux réservoirs de convoyage ont été remplis à ras bord, ce qui a placé le centre de gravité derrière la limite arrière. Le pilote n'avait jamais piloté cet avion dans de telles conditions de centrage. Après le ravitaillement en carburant, l'avion a été remorqué à l'intérieur d'un hangar où il a passé la nuit.

Le pilote a ensuite acheté des provisions à une épicerie de l'endroit et il s'est enregistré à l'hôtel vers 20 h 15. Il est arrivé à la station d'information de vol (FSS) de St. John's vers 3 h 30 le lendemain matin, et selon l'information recueillie, il était frais et dispos. Il a reçu un exposé avant vol de la part du spécialiste FSS de service, puis il s'est rendu au hangar afin de terminer les vérifications avant vol de l'appareil. L'avion a ensuite été remorqué jusqu'à l'aire de trafic.

À 4 h 31, après avoir procédé au démarrage de l'avion, le pilote a communiqué avec la FSS de St. John's et a demandé l'autorisation d'effectuer un vol selon les règles de vol aux instruments (IFR). Le pilote a reçu les renseignements météo suivants de la FSS : calage altimétrique de 30,05 pouces de mercure; visibilité de 15 milles terrestres; plafond couvert à 600 pieds, température de -6°C ; point de rosée de -9°C ; et vents calmes. Le pilote a indiqué à la FSS qu'il avait l'intention d'utiliser la piste 16 pour le décollage¹. À 4 h 50, le pilote a reçu l'autorisation d'effectuer le vol en IFR, et il a signalé qu'il effectuait la course au décollage.

L'avion s'est écrasé sur la rive sud du lac Quidi Vidi, à environ 300 pieds d'une zone résidentielle. L'épave a rapidement été découvert par un témoin de l'accident, et les services d'intervention d'urgence ont été prévenus. Le pilote a été tué sur le coup. D'après l'autopsie, rien n'indique qu'une incapacité ou des facteurs physiologiques aient perturbé le comportement du pilote.

L'avion s'est rompu en trois parties au moment de l'impact. Les dommages relevés sont typiques d'une vrille vers la gauche, ce qui a été confirmé par les renseignements donnés par les témoins oculaires. Les deux fuseaux moteurs ont été arrachés de l'aile vers le bas, et les deux hélices étaient légèrement déformées. La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) était située dans l'empennage derrière la cloison arrière de la cabine. Elle présentait des dommages attribuables au choc et elle ne s'est pas déclenchée à l'impact. L'examen de l'épave n'a révélé aucun indice lié à une accumulation de glace. Au moins deux sacs en plastique contenant des provisions pour le vol ont été trouvés sur le plancher, devant le siège pilote en place droite. Les sacs étaient suspendus par les poignées au côté droit du demi-volant droit. Selon toute vraisemblance, étant donné la façon que les poignées étaient suspendues au demi-volant, les

¹ La trajectoire entre l'aéroport de St John's et le premier point de virage ($45^{\circ} 45'$ de latitude N et 50° de longitude O) suivait un cap au 140 degrés magnétique.

sacs auraient été placés à cet endroit par le pilote.

Même si de nombreux câbles de commande ont été sectionnés à l'impact, il a été possible de confirmer la continuité des commandes de vol. Le câble du compensateur du stabilisateur monobloc qui commande le cabré de l'avion avait été sectionné et il comportait de nombreux torons éraillés; cependant, une analyse a permis d'établir que le câble du compensateur s'était rompu à l'impact. Le compensateur du stabilisateur monobloc a été trouvé en position neutre. Le sélecteur des volets a été trouvé à la position *down*; cependant, en raison des marques d'impact contradictoires trouvées sur les gouvernes, il n'a pas été possible de déterminer la position des volets à l'impact. Selon le manuel d'utilisation de l'avion, l'utilisation des volets est optionnelle au décollage. Il n'est pas possible d'affirmer que le pilote a sélectionné les volets au décollage.

Les deux hélices présentaient des dommages attribuables à l'impact et typiques d'un réglage à bas régime. Les pales reposaient sur les butées de petit pas, ce qui correspond au réglage de la commande de pas des hélices. Les manettes des gaz étaient en position de ralenti, et les commandes de richesse, en position plein riche. Les manettes des gaz étaient en position pour une sortie de vrille. Tous les câbles de commande des moteurs étaient raccordés et en état de fonctionner. Des échantillons de carburant ont été recueillis dans chaque réservoir sur le lieu de l'accident; les échantillons ne contenaient ni eau ni impuretés. L'avion a été amené à un autre endroit où il a été entreposé, et d'autres échantillons ont été recueillis dans la crépine d'entrée des deux injecteurs de carburant et dans leurs tubulures de distribution respectives. Il y avait du carburant dans les conduites d'alimentation entre la cloison pare-feu du moteur et l'asservisseur de l'injecteur de carburant. Les échantillons ne contenaient ni eau ni impuretés. Les moteurs ont été transportés à un atelier de révision de moteurs où ils ont subi des essais au banc. Les moteurs ont bien fonctionné et ils ont produit la puissance maximale nominale requise.

Au moment de l'accident, l'avion transportait une quantité considérable de fret qui n'était pas du tout nécessaire pour le vol de convoyage, notamment des pots de peinture, des pièces de moteur, des instruments d'aéronef et des publications aéronautiques non nécessaires. Des sièges passagers reposaient sur les réservoirs de convoyage sans être arrimés. Le fret a été retiré de l'avion et a été pesé. La masse de l'avion était supérieure d'au moins 425 livres à la masse maximale autorisée au décollage de 3 800 livres, et le centre de gravité se trouvait à environ trois pouces à l'arrière de la limite arrière. Aucun document n'a été trouvé permettant de penser que la masse et le centrage de l'avion avaient été calculés.

La position du centre de gravité a un effet sur la stabilité et la manoeuvrabilité d'un avion. Si le centre de gravité se trouve à l'extérieur des limites, il se peut que l'avion devienne impossible à maîtriser durant les changements de configuration (comme la sortie ou la rentrée des volets ou du train d'atterrissage, une augmentation de la puissance ou une diminution de la vitesse). Le centrage arrière aurait réduit l'efficacité du demi-volant vers l'avant pour compenser un cabré soudain de l'avion et aurait réduit les chances du pilote de redresser l'avion en cas de cabré ou de vrille.

Analyse

Malgré la surcharge et le fait que le centre de gravité se trouvait à trois pouces derrière la limite arrière, les données radar indiquent que l'avion pouvait au moins effectuer une montée modérée et qu'il était maîtrisable. Aucune cause mécanique apparente n'explique la perte de maîtrise soudaine, et les gouvernes fonctionnaient avant l'impact. Les deux moteurs tournaient à l'impact et étaient en mesure de produire la puissance nominale. La position des manettes des gaz au ralenti laisse croire que le pilote était conscient lorsqu'il a perdu la maîtrise de l'appareil et qu'il a tenté de redresser l'avion.

Rien n'indique que l'appareil ait volé dans des conditions de givrage durant le peu de temps (40 secondes) où il a volé dans des conditions météorologiques de vol aux instruments. Il est peu probable que le pilote ait été désorienté puisqu'il a perdu la maîtrise de l'appareil sous la base des nuages signalée.

Il n'a pas été possible de déterminer la cause de la perte de maîtrise de l'avion. Plusieurs situations auraient toutefois pu donner lieu à un mouvement de cabré soudain : les sacs de provisions qui étaient suspendus au demi-volant droit ont pu gêner le déplacement de la commande; du fret non arrimé a pu se déplacer et aggraver le centrage; ou la rentrée des volets a pu provoquer la perte de maîtrise. Le centrage arrière a sans doute contribué au brusque mouvement de cabré et a pu rendre le redressement de l'avion difficile, voire impossible. La masse élevée de l'avion peut également avoir eu un effet sur la maîtrise de l'avion.

Il semble que le pilote n'a pas utilisé des méthodes d'exploitation sûres et n'a pas respecté la réglementation aérienne puisqu'il n'a pas obtenu les approbations nécessaires de la part des autorités réglementaires et qu'il a exploité l'avion à l'extérieur de son domaine de vol, ce qui a compromis sa sécurité et celle d'autres personnes. Selon toute vraisemblance, si Transports Canada avait inspecté l'avion avant le vol transatlantique, les anomalies liées au processus d'approbation et au vol auraient été détectées et corrigées. Cependant, du fait qu'aucun document n'avait été remis à Transports Canada, ce dernier n'était pas au courant du vol prévu.

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

LP 20/2001—*Stabilator Trim Cable* (Câble du compensateur du stabilisateur monobloc).

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Pour une raison qui n'a pas été déterminée, il y a eu perte de maîtrise de l'avion en montée, trois minutes après le décollage.

Faits établis quant aux risques

1. La masse de l'avion était supérieure de 11 % à la masse maximale autorisée au décollage, et le centre de gravité se trouvait à trois pouces derrière la limite arrière, ce qui a augmenté les risques de difficultés à maîtriser l'appareil.

2. Le fret qui se trouvait sur les réservoirs de convoyage n'était pas arrimé.
3. Le pilote n'a pas utilisé des méthodes d'exploitation sûres et n'a pas respecté la réglementation aérienne.
4. Transports Canada n'était pas au courant du vol de convoyage; il n'a donc pas pu intervenir.

Autres faits établis

1. Le câble du compensateur du stabilisateur monobloc qui commande le cabré de l'avion présentait des signes d'effilochage; cependant, l'enquête a établi que le câble s'était rompu à l'impact.
2. La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) a été endommagée à l'impact et elle ne s'est pas déclenchée.
3. Le système de réservoirs de convoyage n'était pas approuvé.
4. Une certification après maintenance n'a pas été exécutée pour l'installation du système de réservoirs de convoyage.
5. Les documents nécessaires au vol de convoyage n'ont pas été soumis aux autorités réglementaires.

Mesures de sécurité

La région de l'Atlantique a connu deux accidents mortels en 2001; le présent accident s'est produit en premier. Pour ce qui est de l'autre accident mortel (rapport A01A0058 du BST), il s'agit d'un Piper PA-31 qui s'est écrasé peu après le décollage; le pilote et deux passagers ont été tués et un autre passager a été grièvement blessé. Dans les deux cas, on a constaté un problème de surcharge et de mauvais arrimage du fret. Le 13 juillet 2001, le BST a envoyé un bulletin d'événement aéronautique à Transports Canada faisant état des circonstances des accidents; dans ce bulletin, le BST signalait le chargement du fret comme étant un problème de sécurité.

Puisque les conséquences du chargement du fret dans un avion peuvent être catastrophiques, comme des pertes de vie, le Bureau est préoccupé par le fait que des pilotes ne se soucient pas de la sécurité et continuent d'exploiter leurs appareils à une masse supérieure à la masse maximale autorisée et en surcharge. Le Bureau va continuer de surveiller la situation étroitement.

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 27 août 2002.