

Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

**RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE  
A01A0058**



**COLLISION AVEC LE RELIEF**

**DU PIPER PA-31-310 C-GMTT  
À 1,5 NM À L'OUEST DE CHARLOTTETOWN  
(TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR)  
LE 5 JUIN 2001**

**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 aéronautique

### Collision avec le relief

Piper PA-31-310 Navajo C-GMTT  
1,5 nm à l'ouest de Charlottetown  
(Terre-Neuve-et-Labrador)  
le 5 juin 2001

Rapport numéro A01A0058

### *Sommaire*

Le Piper PA-31, immatriculé C-GMTT et portant le numéro de série 31-7712004, décolle de Charlottetown (Terre-Neuve-et-Labrador) pour un vol à vue de jour à destination de Sango Bay. Peu après le décollage, l'appareil s'écrase sur une route de gravier à 1,5 mille marin de l'extrémité de départ de la piste. L'appareil glisse ensuite hors de la route et percute une butée de rochers. Le pilote et deux passagers sont mortellement blessés, le troisième passager est grièvement blessé. L'appareil est détruit.

*This report is also available in English.*

## *Renseignements de base*

### *Déroulement du vol*

L'appareil décolle de la piste 22 de Gander (Terre-Neuve-et-Labrador) à 14 h 28, heure avancée de Terre-Neuve<sup>1</sup>, avec, à son bord, le pilote et quatre passagers. Sa destination était Sango Bay (Terre-Neuve-et-Labrador) avec une escale à Charlottetown (Terre-Neuve-et-Labrador) afin de déposer l'un des passagers. Les données radar indiquent que, au départ de Gander, l'appareil est monté, à 500 pieds par minute et à une vitesse sol de 125 noeuds, jusqu'à 2 500 pieds, puis qu'il est redescendu et s'est mis en route pour Charlottetown à 1 900 pieds à 150 noeuds. L'appareil atterrit à Charlottetown à 16 h 15. Après une brève escale, l'appareil repart pour Sango Bay.

Le pilote annonce par radio son intention de décoller de la piste 10, roule jusqu'au seuil de la piste et entame la course au décollage. Ayant parcouru une partie de la piste, le pilote interrompt le décollage. Il annonce alors par radio son intention de décoller de la piste 28. Les deux appels radio font l'objet d'un accusé de réception par un pilote local qui arrive sur l'aéroport pour s'y poser. Arrivé au seuil de la piste 28, l'appareil vire et accélère, sans s'arrêter, pour la course au décollage. L'appareil quitte le sol peu avant la fin de la piste et demeure au niveau de la cime des arbres jusqu'à ce qu'il soit hors de vue.

Peu après l'arraché, le klaxon de l'avertisseur de décrochage retentit de façon intermittente, et ce, jusqu'à l'impact. L'appareil ne peut s'élever au-dessus du relief vallonné et s'écrase sur une route à 1,5 mille marin de l'extrémité de départ de la piste. Un automobiliste qui passe repère l'appareil écrasé et avertit les pompiers ainsi que le personnel médical qui sont dépêchés sur les lieux. L'accident a lieu aux environs de 16 h 21, durant les heures de jour, par 58° 45' de longitude nord et 55° 66' de latitude ouest, à 440 pieds au-dessus du niveau de la mer.

### *Renseignements sur le pilote*

Le pilote était titulaire d'une licence de pilote privé avec une annotation pour le vol de nuit et était qualifié pour piloter des avions et des hydravions mono- et multimoteurs selon les règles de vol à vue. Le carnet de vol du pilote n'a pas été retrouvé. Après examen des dossiers disponibles, son temps de vol total est estimé (tous types confondus) à 2 085 heures, dont 185 sur l'appareil en cause dans l'accident.

L'autopsie effectuée sur le pilote n'a révélé aucune pathologie préexistante qui aurait pu contribuer à l'accident.

### *Renseignements sur l'aéronef*

Le pilote avait importé l'appareil des États-Unis et ce dernier a été inscrit au registre canadien le 13 juillet 2000. Les dossiers indiquent que l'appareil était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées.

---

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en heure avancée de Terre-Neuve (temps universel coordonné moins deux heures et demie).

La plus récente intervention de maintenance majeure a été le remplacement des cylindres du moteur gauche. Cette intervention a été effectuée en Floride et s'est achevée le 10 mai 2001. Le carnet de route de l'appareil a été retrouvé dans l'épave : il n'avait pas été mis à jour depuis cette intervention de maintenance sur le moteur.

L'appareil était équipé de générateurs de vortex, qui améliorent les caractéristiques de décrochage et réduisent la vitesse de décrochage en permettant de contrôler la couche limite. Leur installation a augmenté la masse maximale au décollage de l'appareil de 340 livres pour un total de 6 840 livres.

La section 6 du *Manuel d'utilisation de l'avion* décrit les facteurs de masse et de centrage du PA-31. L'article 6.1 indique :

[TRADUCTION]

Une erreur de chargement est lourde de conséquences pour tout appareil.  
Un appareil surchargé ne décollera pas, ne montera pas et ne volera pas en croisière aussi bien qu'un appareil correctement chargé. Plus l'avion sera chargé, et plus ses performances en montée seront réduites.

Le fret n'a pas été pesé avant d'être embarqué et rien n'indique que le pilote avait calculé la masse et le centrage de l'appareil avant de décoller. Les calculs effectués après l'accident indiquent que l'appareil, au décollage de Gander, pesait approximativement 7 780 livres, soit 940 livres de plus que la masse maximale permise. La masse au décollage a été calculée comme suit : 4 485 livres pour la masse de base, 1 110 livres pour les occupants, 1 127 livres pour la pleine charge de carburant et 1 160 livres pour les bagages et le fret (tels que pesés sur le lieu de l'accident et auxquels ont été ajoutés les bagages du passager débarqué à Charlottetown). Deux sièges, une table et un meuble réfrigérant avaient été enlevés, réduisant la masse de base de l'appareil de 100 livres. Le diagramme de centre de gravité (CdG) du supplément au *Manuel de vol* du PA-31 ne donne, pour les appareils équipés de générateurs de vortex, aucune indication pour une masse dépassant 6 840 livres.

Selon les données de performance du *Manuel d'utilisation* du PA-31, les deux heures de vol jusqu'à Charlottetown auraient normalement dû nécessiter approximativement 320 livres de carburant. Néanmoins, certains exploitants tablent sur une consommation plus importante. En se fondant sur une estimation prudente, la quantité de carburant consommée a dû être d'environ 460 livres. Le passager débarqué pesait 185 livres et avait 35 livres de bagages. Il nous est donc permis d'estimer, avec prudence, la masse de l'appareil au décollage de Charlottetown à 7 100 livres, soit 260 livres au-dessus de la masse maximale permise au décollage.

Le diagramme de distance de décollage sur terrain court du supplément au *Manuel de vol* pour les générateurs de vortex ne donne aucune indication au-delà de 6 840 livres. Néanmoins, en extrapolant à partir de ce diagramme, on peut estimer la distance de décollage avec survol d'un obstacle de 50 pieds à environ 2 300 pieds. Cette distance est calculée pour un appareil dont les deux moteurs sont au maximum de leur puissance au décollage au moment du lâcher des freins, les volets étant à 15°, et ce, sur une piste en dur sèche et horizontale.

Il a été demandé à l'avionneur de calculer la distance de décollage pour une masse de 7 100 livres, une température de 20 °C et une piste de gravier. Pour la procédure de décollage sur terrain court, l'avionneur a calculé une course au décollage de 1 182 pieds et pour un décollage au-dessus d'un obstacle de 50 pieds à 2 485 pieds. Pour la procédure normale, les calculs

donnent une course au décollage de 1 957 pieds et un décollage avec survol d'un obstacle de 50 pieds de 2 682 pieds. Ces chiffres sont le résultat d'extrapolations, car il n'existe aucun diagramme de masse au décollage ou de distance de décollage pour les pistes de gravier.

Le pilote ne s'est pas arrêté sur la piste pour faire atteindre aux moteurs la puissance de décollage avant d'entamer la course au décollage. Sur les pistes de gravier, les exploitants ont tendance à ne pas mettre la puissance maximale à l'arrêt à cause des risques de dégâts aux hélices. Néanmoins, une telle pratique réduit l'accélération totale sur une distance donnée et augmente la longueur de piste requise. Les témoignages indiquent que la course au décollage a été lente et que l'appareil a quitté le sol à peu de distance de l'extrémité de la piste. Ni le *Manuel d'utilisation*, ni le supplément au *Manuel de vol* n'étaient à bord de l'appareil.

L'avionneur estime que, dans les conditions présentes et avec les deux moteurs fonctionnant normalement, aucun effet néfaste n'aurait dû être ressenti, mais que les commandes devaient répondre de façon extrêmement sensible. Une analyse des performances de l'appareil, effectuée indépendamment du BST, indique que, même en surcharge, l'appareil aurait dû être capable de passer au-dessus du relief en pente.

#### *Renseignements sur l'aérodrome*

La piste 22 de Gander, en dur, est longue de 10 500 pieds, sans pente indiquée, et la trajectoire de départ survole un terrain plat. L'aéroport de Charlottetown possède une piste de gravier, orientée 10/28, longue de 2 500 pieds et large de 75 pieds. L'aéroport se trouve en terrain vallonné sur le flanc d'une colline qui s'élève au sud. La piste 28 est inclinée de 1,49 % vers le bas. Le relief s'élève à l'ouest de l'aéroport et l'altitude du lieu de l'écrasement, à 1,5 mille marin à l'ouest de la piste, est de 211 pieds au-dessus de l'altitude de la piste. Le relief vallonné se trouvant aux abords de l'aéroport et au sud de ce dernier cause d'importantes turbulences mécaniques lorsque les vents sont du sud.

#### *Renseignements météorologiques*

Au décollage de Gander, la température était de 17 °C et le vent soufflait du 160° vrais à 15 noeuds avec des rafales à 20 noeuds. Il n'existe aucune installation météorologique à Charlottetown. Néanmoins, les résidents ont indiqué que la température était de 20 °C, que le vent soufflait du sud de 15 à 20 noeuds et que le plafond et la visibilité étaient illimités. Au moment de l'accident, on signalait des turbulences modérées sur la trajectoire de départ de la piste 28.

#### *Renseignements sur l'épave et sur l'impact*

L'appareil s'est écrasé sur la route selon une assiette horizontale et presque, mais pas tout à fait, dans l'axe de la route, puis il a dérapé sur le ventre vers la droite sur 70 pieds avant de basculer hors de la route du côté nord de cette dernière. L'appareil a alors dévalé le long du talus de la route sur 100 pieds avant de percuter une butée de rocher. L'appareil, dévié par ce dernier, a encore dévalé sur 40 pieds pour finalement s'immobiliser contre un bouquet d'arbres à un cap magnétique de 330°. De petits débris provenant du fuselage de l'appareil se sont détachés le long du sillon de l'épave. La partie de l'aile droite se trouvant à l'extérieur du moteur a été arrachée. L'aile gauche a été projetée vers l'arrière au niveau de l'emplanture, entraînant la rupture des commandes de vols, des commandes de carburant et des conduites d'alimentation en

carburant du moteur gauche, mais l'aile est néanmoins restée partiellement attachée au fuselage. La porte du compartiment à bagages avant a été arrachée et le contenu de ce dernier a été projeté en avant de l'appareil. Aucun incendie ne s'est déclaré.

Des traces de coup d'hélice ont été observées, pour les deux hélices, à la surface de la route. L'hélice de gauche a frappé à 10 reprises, chaque 10 pieds, sur une distance de 27 pieds avant que le moteur gauche ne s'arrête. L'hélice de droite a frappé à 8 reprises, chaque 10 pieds, sur une distance de 17 pieds avant que le moteur de droite ne quitte la surface de la route. Après avoir quitté la route et avant que l'appareil ne percute la butée de rochers, l'hélice de droite a frappé et tranché une souche d'arbre de six pouces de diamètre. L'étendue des dégâts et l'importance de la torsion subie par les deux hélices sont le signe d'une vitesse de rotation élevée et d'une puissance de sortie importante.

L'examen de l'appareil a confirmé que les commandes de vol n'avaient pas connu d'interruption de fonctionnement avant l'impact. Aucune anomalie de ces systèmes ayant pu affecter le fonctionnement de l'appareil avant l'impact n'a été constatée. Les volets et le train d'atterrissage étaient rentrés. La mesure de la partie exposée des vérins à vis du compensateur des ailerons et de la gouverne de profondeur a permis de confirmer qu'ils étaient tous les deux au point neutre.

Le moteur de droite a été enlevé du lieu de l'accident et transporté à l'installation régionale d'examen des épaves du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) où il a été démonté. Aucune anomalie n'a été découverte durant le démontage. Une fois celui-ci achevé, les pièces suivantes ont été envoyées à des ateliers de révision afin d'y subir des essais au banc sous la supervision d'un enquêteur du BST : régulateur d'hélice, commande densimétrique, régulateur du différentiel, soupape de dérivation et servo-injecteur de carburant. Tous ces éléments se sont avérés en état de service. Les mêmes pièces du moteur de gauche, exception faite du servo-injecteur de carburant, ont été acheminées aux fins d'essais au banc, et se sont avérées en état de service. Le servo-injecteur de carburant du moteur de gauche avait été réfectionné suite à l'accident, avant que les pièces du moteur gauche soient envoyées aux fins d'essais.

#### *Questions relatives à la survie des occupants*

Le dessous de l'appareil a subi des dégâts mineurs. L'impact initial avec la route n'a probablement pas causé de blessures graves aux occupants. Le pilote et les passagers ont probablement subi la plupart de leurs blessures lorsque l'appareil a percuté la butée de rochers.

Le fret embarqué à bord de l'appareil, qui comprenait une boîte à outils de 179 livres, un étau de 45 livres et un moteur hydraulique de 55 livres, n'était pas arrimé. Un filet d'arrimage de fret léger a été retrouvé. Néanmoins, il n'était pas abîmé, ce qui indique qu'il n'était pas utilisé. Le passager mortellement blessé assis sur le siège arrière a été retrouvé la poitrine contre les genoux. Du fret a été retrouvé empilé sur le dossier de son siège. Les blessures mortelles qu'il a subies résultent de côtes brisées qui ont perforé son cœur. Le passager qui a survécu était assis derrière le siège du copilote et faisait face à l'arrière. Il était protégé du fret non arrimé par le passager se trouvant sur le siège arrière.

La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) a été déclenchée par les forces d'impact. Néanmoins, parce qu'un automobiliste qui passait a découvert l'appareil peu après l'accident, l'ELT n'a pas joué de rôle dans la localisation de l'appareil. L'ELT a continué d'émettre durant plusieurs heures et plusieurs appareils volant à haute altitude ont signalé avoir reçu son signal. L'ELT a finalement été débranchée par un technicien d'entretien d'aéronefs local.

### *Utilisation d'un appareil privé à des fins commerciales*

Le pilote exploitait l'appareil à titre de pilote non professionnel en vertu de la Partie VI du *Règlement de l'aviation canadien*. L'une des principales différences entre l'exploitation privée et l'exploitation commerciale d'un appareil est que, dans le cadre d'une exploitation commerciale, l'appareil est le plus souvent doté d'un dispositif permettant de s'assurer que le fret est bien réparti et bien arrimé et que la masse et le centrage de l'appareil sont calculés avant chaque vol. Une autre différence est que, dans le cas des vols commerciaux, les distances de décollage et d'atterrissage doivent être systématiquement calculées.

Dans le cas de l'accident à l'étude, le pilote voyageait pour ses affaires personnelles accompagné de trois de ses employés (qu'il emmenait sur un lieu de travail au Labrador). Le fret devait servir aux activités professionnelles du pilote. Ce fret n'avait pas été arrimé, la masse de l'appareil dépassait la limite autorisée au décollage, la masse et le centrage ne semblent pas avoir été calculés et les manuels permettant au pilote de calculer les exigences applicables à la distance de décollage ne se trouvaient pas à bord de l'appareil. Les passagers se trouvaient exposés à des risques plus importants que ceux auxquels ils auraient été exposés sur la majorité des vols commerciaux. Néanmoins, ils n'ont probablement pas envisagé, en tant qu'employés du pilote, les risques pouvant être associés à ce vol. Les employés de Transports Canada ne surveillent pas les activités et les pratiques des pilotes et des propriétaires privés de la même manière qu'ils surveillent les vols commerciaux équivalents.

## *Analyse*

L'appareil a quitté le sol près de l'extrémité de départ de la piste et est demeuré au niveau de la cime des arbres jusqu'à ce qu'il soit hors de vue. Bien que le profil de vol ne soit pas connu avec précision, l'état de l'épave et la longueur du sillon laissé par celle-ci indiquent que l'appareil s'est écrasé au sol sans perte de maîtrise avec une vitesse verticale relativement peu élevée. Aucune anomalie n'a été repérée au niveau de l'appareil ou des moteurs qui aurait pu contribuer à l'événement.

La piste 22 de Gander, en dur, est longue de 10 500 pieds et ne comporte pas de pente indiquée. La trajectoire de départ survole un terrain plat. Même en surcharge, l'appareil disposait d'une longueur de piste suffisante pour accélérer jusqu'à la vitesse d'envol. Après avoir quitté le sol, le pilote aura pu maintenir l'appareil en effet de sol au-dessus de la piste et du terrain qui la prolonge jusqu'à ce que l'appareil, ayant suffisamment accéléré, soit capable de monter. Les données radar indiquent que, une fois en montée avec le train et les volets rentrés, l'appareil a été capable de maintenir un taux de montée de 500 pieds à la minute. Le décollage réussi de Gander et la réduction prévue de la masse en raison du carburant consommé durant le vol et du passager débarqué à Charlottetown ont peut-être amené le pilote à croire qu'il pouvait sans risque poursuivre son vol jusqu'à Sango Bay.

La première tentative de décollage à Charlottetown a été effectuée sur une pente ascendante et le pilote a probablement rapidement compris que l'appareil ne pourrait s'arracher du sol sur la

longueur de piste disponible. Lors de la seconde tentative de décollage, le pilote ne s'est pas arrêté pour faire atteindre aux moteurs la puissance de décollage avant d'entamer la course au décollage. Pour cette raison, la distance d'accélération de l'appareil en a été accrue. La pente descendante de la piste peut avoir amené le pilote à croire que l'appareil pouvait sans risque atteindre la vitesse d'envol sur la longueur de piste disponible.

Les facteurs qui ont probablement affecté les performances de l'appareil sont les suivants : appareil trop lourd, technique inappropriée de décollage sur terrain court, arraché avant d'avoir atteint une vitesse d'envol suffisante, turbulences sous le vent en terrain vallonné entraînant un enfoncement et mauvaise application de la vitesse de pente maximale de montée. Bien que l'analyse des performances de l'appareil ait démontré que l'appareil aurait dû être capable de passer au-dessus du terrain en pente, il aurait fallu que l'appareil ait été aussi proche que possible de la vitesse de pente maximale de montée. Dans le cas à l'étude, l'appareil a été arraché de force au sol et se trouvait, juste après, au niveau de la cime des arbres, proche de sa vitesse de décrochage et se dirigeant vers un relief ascendant. Cela ne laissait au pilote que peu ou pas de marge en matière de performances pour augmenter sa vitesse et atteindre un taux de montée positif, cette situation étant aggravée par la surcharge de l'appareil et le courant descendant. Le fait que le klaxon de l'avertisseur de décrochage ait retenti de façon intermittente tout de suite après le décollage et jusqu'à l'impact indique que l'appareil était, durant tout le vol, à la vitesse de décrochage ou à la limite de cette dernière.

### *Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs*

1. La masse de l'appareil a été, durant toute la durée de son voyage, supérieure à la masse maximale permise au décollage, ce qui réduisait les performances de l'appareil. Le pilote n'a apparemment calculé la masse et le centrage de l'appareil pour aucun des vols.
2. Le pilote n'a pas utilisé la technique appropriée de décollage sur terrain court et l'appareil a été arraché de force au sol avant d'avoir atteint une vitesse d'envol suffisante.
3. La vitesse de pente maximale de montée n'a pas été correctement appliquée.
4. Le fret non arrimé, dont une partie a été retrouvée sur le dossier du siège du passager arrière, a très probablement contribué à la gravité des blessures subies par ce passager.

### *Mesures de sécurité*

L'ancêtre du BST, le Bureau canadien de la sécurité aérienne (BCSA), avait publié, en 1985, trois recommandations relatives aux appareils exploités au-delà de leur limite de masse et de centrage, (BCSA 85-01, 85-02 et 85-25). Transports Canada a depuis longtemps reconnu la réalité de ce problème et a pris des mesures réglementaires, d'application et d'information en vue de réduire le nombre d'appareils exploités au-delà de leur limite de masse et de centrage. Le mépris de la sécurité dont font preuve les pilotes en continuant à exploiter leurs appareils au-delà des limites de masse maximale permise demeure préoccupant.

Le BST a envoyé à Transports Canada un bulletin d'information au sujet de cet accident ainsi que d'un autre accident mortel (A01A0022) ayant impliqué un Piper Comanche en surcharge au départ de St. John's, Terre-Neuve-et-Labrador, le 13 mars 2001.

*Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 1<sup>er</sup> mai 2003.*

*Visitez le site Web du BST ([www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)) pour plus d'information sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes.*