

Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

**RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT AÉRONAUTIQUE**  
**A98Q0007**



**INCENDIE MOTEUR AU DÉCOLLAGE ET ÉCRASEMENT**

**AIR NUNAVUT LTD.**

**PIPER PA31-350 NAVAJO CHIEFTAIN C-FDNF**  
**SANIKILUAQ (TERRITOIRES DU NORD-OUEST)**

**LE 20 JANVIER 1998**

**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 sur accident aéronautique

### Incendie moteur au décollage et écrasement

Air Nunavut Ltd.

Piper PA31-350 Navajo Chieftain C-FDNF

Sanikiluaq (Territoires du Nord-Ouest)

Le 20 janvier 1998

Rapport numéro A98Q0007

### *Sommaire*

Le Piper Navajo Chieftain PA31-350, numéro de série 31-8252042, effectuait un vol selon les règles de vol aux instruments (IFR) de Sanikiluaq à destination d'Iqaluit (Territoires du Nord-Ouest). Il y avait deux pilotes et deux passagers à bord. Après avoir vérifié l'état de la piste et les conditions météorologiques, le pilote a entamé la course au décollage sur la piste 27. Après le décollage, le pilote a aperçu des flammes s'échapper du capot du moteur droit. Le moteur droit a été coupé mais l'aéronef n'a pu maintenir un taux de montée suffisant et s'est écrasé sur un terrain plat et enneigé à environ un mille du bout de la piste. L'aéronef a subi des dommages importants au sol. Une fois l'appareil immobilisé, les occupants ont évacué l'avion par la porte-fenêtre avant gauche et se sont rendus à l'aérogare de l'aéroport où ils ont pu se réfugier et demander de l'aide. Personne n'a été blessé. L'événement s'est produit de nuit dans des conditions météorologiques de vol aux instruments.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

Les conditions atmosphériques au moment de l'accident étaient les suivantes : vents du 310 degrés vrai à 20 noeuds, visibilité d'un mille et demi dans la neige légère et la poudrierie, température de moins 22 degrés Celsius, point de rosée de moins 24 degrés Celsius, altimètre 30,04.

Lorsque l'aéronef s'est écrasé en bout de piste, personne n'était présent à l'aéroport et personne n'a eu connaissance de l'accident. Les deux pilotes et les deux passagers ont traversé de grands champs de neige avant de pouvoir se réfugier dans l'aérogare qui avait été laissée ouverte. Le pilote commandant de bord a alors contacté la station d'information de vol (FSS) de Kuujjuarapik (Territoires du Nord-Ouest) et les autorités de la ville pour signaler l'accident et demander de l'aide.

L'aérodrome de Sanikiluaq, qui est exploité par le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, comprend une piste en gravier de 3 800 pieds de longueur sur 100 pieds de largeur. L'aéroport est équipé d'une station radio d'aérodrome communautaire (CARS). Au moment de l'accident, l'employé de la station CARS (observateur/communicateur) n'était pas en service car le vol se déroulait en dehors des heures normales de travail. Lorsqu'un appareil atterrit ou décolle en dehors des heures normales d'exploitation, des frais supplémentaires doivent être payés par la compagnie qui exploite l'appareil. Le pilote avait choisi de ne pas appeler l'employé de la station CARS. Cependant, ayant appris qu'un aéronef avait atterri à l'aéroport, l'employé était venu à l'aéroport de son propre chef pour aider le pilote à préparer son vol. Lorsque l'aéronef a décollé, il a quitté la station CARS et n'a pas fait le suivi de l'appareil. Aucune demande formelle n'avait été faite par le pilote à cet effet. La réglementation aérienne n'exige pas la présence d'un observateur/communicateur dans la station CARS lors du décollage ou de l'atterrissage d'un aéronef à l'aérodrome.

L'examen des dossiers révèle que le pilote possédait la licence et les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation en vigueur. Il totalisait environ 2 800 heures de vol dont environ 1 400 heures sur multimoteurs et 1 000 heures sur type. Un pilote à l'entraînement était en place droite. Durant le vol, le commandant avait décidé que ce pilote se contenterait d'observer.

L'équipage a déclaré que les moteurs produisaient la puissance maximale nécessaire lors du décollage et que l'accident s'est produit lors de la coupure du moteur droit, par suite de l'incendie du moteur. Le pilote a indiqué avoir observé que l'hélice n'était pas en drapeau après l'accident, et il estimait qu'elle aurait dû l'être parce qu'il avait exécuté la procédure de mise en drapeau. Il a aussi indiqué qu'il n'avait pas noté d'anomalie reliée à l'hélice lors du vol précédent et lors du dernier décollage. L'examen visuel de l'hélice droite a révélé qu'une pale était pliée à plus de 100 degrés vers l'arrière à environ 15 pouces du moyeu. Les deux autres pales étaient pliées à quelque 70 degrés vers l'arrière à environ 12 pouces du bout extérieur. L'angle de l'hélice droite n'a pas été déterminé mais il a été estimé qu'il était dans la plage de grand pas. Les dommages observés laissent croire que l'hélice avait été mise en drapeau mais qu'elle tournait au moment de l'impact.

Le constructeur donne l'avertissement suivant dans le *Pilot's Operating Handbook*, à la section 3 des procédures d'urgence :

*Flight tests have indicated that as much as 100 feet may be lost during gear and flap retraction and the transition to the best single engine angle of climb speed (104 Knots (Kts)). The altitude loss is a difficult variable to quantify and is primarily predicted on pilot proficiency; however aircraft weight and ambient conditions must also be considered.*

### WARNING

*Negative climb performance may result from an engine failure occurring after lift off and before the gear and flaps have been retracted, the failed engine propeller has been feathered, the cowl flap on the failed engine is closed and a speed of 106 Knots (Kts) (best rate of climb speed - single engine) has been attained. Refer to "Single Engine Climb" chart, Figure 5-23, for clean configuration positive climb performance.*

Selon le tableau de calculs de performance, avec la configuration de poids et les conditions météorologiques, l'aéronef aurait pu atteindre un taux de montée d'environ 1 400 pieds à la minute sur deux moteurs avec le train d'atterrissage et les volets rentrés. Ce taux diminue à 230 pieds à la minute sur un seul moteur avec les volets et le train rentré, le volet de refroidissement fermé, et l'appareil incliné de cinq degrés vers le moteur en marche, et en maintenant une vitesse de 106 noeuds «*blue line, best rate of climb speed - single engine*». Selon le pilote, l'aéronef avait une vitesse supérieure à 85 noeuds lorsqu'il a commencé sa rotation. À environ 100 pieds au-dessus du sol, durant la rentrée du train, il a aperçu les flammes et a immédiatement entamé les procédures d'urgence pour couper le moteur droit. Durant la procédure de coupure du moteur, l'aéronef a perdu de l'altitude et s'est écrasé.

L'épave a été retrouvée à environ un mille au-delà du bout de la piste 27 de Sanikiluaq et à quelques centaines de pieds à gauche de l'axe de piste. Les dommages visibles de l'appareil se limitaient aux deux hélices et au capot supérieur du moteur droit. Les systèmes de bord ont été examinés dans la mesure du possible, et rien n'indique qu'ils ne fonctionnaient pas. Les moteurs et les hélices sont restés fixés à leur position respective et les dommages indiquent que le moteur gauche développait sa pleine puissance au moment de l'impact. Le moteur droit présentait des dommages importants attribuables à l'incendie à la moitié extérieure du capot moteur. Les flammes avaient fait fondre le revêtement du capot et avaient créé deux orifices d'environ 10 pouces de diamètre dans la moitié extérieure supérieure du revêtement du capot. Le capot supérieur a été enlevé et l'inspection a révélé des dommages causés par le feu principalement limités au capot moteur et au conduit flexible d'admission d'air de l'échangeur de chaleur du système d'appoint de chauffage de la cabine. Le support moteur supérieur extérieur présentait aussi des dommages causés par le feu. Les câbles de bougie des cylindres n<sup>os</sup> 1, 3 et 5, divers fils électriques et la tuyauterie du système d'admission d'air du turbo avaient été endommagés par la chaleur intense. Les dommages causés par les flammes n'ont pas atteint la cloison pare-feu. L'échangeur de chaleur a été trouvé non raccordé au tuyau d'échappement des cylindres

n<sup>os</sup> 1, 3 et 5. L'échangeur de chaleur et le tuyau d'échappement étaient coincés bout à bout, ne se raccordant qu'à environ la moitié de leur diamètre respectif. Dans cette position, les gaz d'échappement ne pouvaient être évacués normalement et étaient projetés sur le bout de l'échangeur de chaleur puis directement sur le capot. La température des gaz d'échappement a été estimée à environ 1 400 degrés Fahrenheit. Le revêtement en fibre de verre du capot n'a pu résister à des températures aussi élevées et a fondu sous l'effet des flammes. Deux colliers à durit en acier inoxydable ont été trouvés installés à l'extrémité arrière du tuyau d'échappement du cylindre n<sup>o</sup> 5. Les deux colliers ainsi placés limitaient l'emboîtement de l'échangeur de chaleur sur le tuyau à moins d'un quart de pouce, alors que plus d'un pouce et demi étaient prévus pour l'emboîtement de ces pièces l'une dans l'autre. L'installation n'était pas conforme aux normes établies. Aucune autre anomalie n'a été relevée dans le système d'échappement.

Un examen des dossiers a révélé que l'aéronef était certifié et équipé conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. La révision des livrets de l'appareil indique que l'appareil était entretenu selon le calendrier d'inspection approuvé par Transports Canada et selon le programme d'inspection progressif du constructeur. Une inspection de la base d'entretien principale a permis d'établir que les installations étaient adéquates et possédait l'équipement nécessaire pour faire l'entretien de ces aéronefs. L'inspection des dossiers de l'aéronef a permis de constater plusieurs lacunes relatives à la gestion des documents; les dossiers étaient constitués de feuilles d'inspection, de feuilles de travaux supplémentaires et d'une feuille registre des événements d'inspection ayant été accomplis. La majorité de ces documents ne pouvaient être reliés à un appareil en particulier. Aucune date, signature ou numéro d'immatriculation de l'appareil n'était inscrit sur les feuilles. Une partie des documents soumis se trouvait pêle-mêle dans un tiroir de bureau, tandis que l'autre partie a été récupérée dans un classeur contenant des dossiers divers. Certains documents appartenant à d'autres avions ont été trouvés dans la boîte de documents soumis pour notre inspection. La tenue des dossiers et des documents relatifs à l'aéronef était incomplète et inadéquate. Une revue du journal de bord de l'avion a révélé que les responsables de l'entretien avaient autorisé l'avion à voler même si des anomalies n'avaient pas été corrigées, notamment le robinet d'isolement du régulateur d'essence était inopérant. Chaque fois, l'avion avait tout de même effectué des vols, et ce jusqu'à la livraison des pièces nécessaires pour corriger les anomalies.

De 1992 à 1996, la compagnie était sous la surveillance de Transports Canada (région du Québec). Le personnel du bureau de Val d'Or assurait le suivi de l'entretien. Durant cette période une seule revue du service d'entretien a été effectuée, soit en septembre 1994. En novembre 1996, avec la venue du nouveau *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), la responsabilité de la surveillance a été transférée à la région de Winnipeg pour ce qui est de l'exploitation de la compagnie, et à Yellowknife pour la section entretien. La première visite des inspecteurs de la navigabilité a eu lieu le 30 janvier 1997; aucune inspection des avions n'a été faite lors de cette visite. En juin 1997, les inspecteurs de la Division de l'application de la loi ont effectué une tournée d'inspection et ont noté, par suite d'une entrevue avec un pilote, plusieurs anomalies importantes relatives à l'exploitation. Aucun rapport de suivi n'a été trouvé dans le dossier de la compagnie nous permettant d'affirmer qu'un suivi a été fait. Une inscription au journal de bord en date du 14 décembre 1997 fait mention de travaux d'entretien effectués sur le moteur droit. Ces travaux concernaient le remplacement du tuyau d'échappement arrière côté

droit. À noter que c'est ce même tuyau d'échappement qui a été trouvé non raccordé après l'accident. L'étude du dossier de Transports Canada concernant le service d'entretien de la compagnie montre qu'au moins trois personnes ont rempli les fonctions de directeur de l'entretien en 1997. Le 22 décembre 1997, le directeur de l'entretien était parti en vacances, et le 31 décembre 1997, il faisait parvenir une lettre de démission à Transports Canada mentionnant qu'il quittait son poste de directeur de l'entretien et qu'il n'acceptait plus la responsabilité de l'entretien des avions et ce à partir du 22 décembre 1997. Au moment de l'accident, personne n'occupait le poste de directeur de l'entretien à la base d'entretien. D'ailleurs, une revue du service d'entretien effectuée par Transports Canada du 9 au 11 février 1998 par suite de l'accident n'a fait que confirmer les résultats de l'enquête, et les certificats d'exploitation de la compagnie ont été suspendus temporairement.

## *Analyse*

Le pilote n'a pas demandé que les services de la CARS lui soient fournis en dehors des heures normales de travail, se privant ainsi de services, comme le suivi du vol, qui auraient permis aux occupants de l'aéronef d'être secourus plus rapidement.

Lors de la coupure du moteur durant le décollage, les performances en montée ont été négatives, conformément aux prévisions du constructeur. Le moteur a été coupé au moment le plus critique de la montée initiale, entre la rotation et l'accélération, ce qui a entraîné l'écrasement de l'appareil.

L'échangeur de chaleur du côté droit du moteur et le tuyau d'échappement se sont déboîtés à cause des deux colliers à durit qui avaient été installés sur l'avant du tuyau d'échappement du cylindre n° 5 afin d'empêcher l'échangeur de chaleur d'entrer en contact avec la chicane du cylindre n° 5. Le technicien n'a pas jugé qu'une telle modification présentait des risques. L'installation des collets n'était pas prévue dans la modification du certificat de type supplémentaire numéro STC SA-240. De plus, la façon d'installer ces colliers n'était pas conforme aux normes de qualité et aux instructions du constructeur, contribuant ainsi à augmenter considérablement les risques d'incendie.

En 1997, trois personnes ont occupé le poste de directeur de l'entretien. Étant donné les changements de personnel fréquents, il devenait difficile pour les personnes en place d'assurer un bon suivi des dossiers des aéronefs. Les avions volaient beaucoup et ils ne devaient pas être retenus au sol très longtemps pour des raisons d'entretien. Dans cette région éloignée, les visites de Transports Canada sont peu fréquentes et les informations recueillies dans le dossier confirment ce fait. De plus, les échanges entre la compagnie et Transports Canada étaient de nature presque exclusivement bureaucratique.

Une revue du journal de bord de l'avion a révélé que l'aéronef avait été utilisé même si des anomalies n'avaient pas été corrigées. La tenue des dossiers et des documents de l'aéronef était incomplète et inadéquate.

### *Faits établis*

1. Le pilote, en ne demandant pas les services de l'observateur/communicateur de l'aéroport en dehors des heures normales de travail, s'est privé des services normalement dispensés, dont le suivi du vol, qui auraient permis aux occupants de l'aéronef d'être secourus plus rapidement.
2. L'aéronef n'a pu maintenir un taux de montée suffisant, par suite de la coupure du moteur droit qui a été faite au moment le plus critique du vol, entre la rotation et l'accélération, entraînant l'écrasement.
3. Deux colliers à durit en acier inoxydable installés à l'extrémité arrière du tuyau d'échappement du cylindre n° 5 ont entraîné le déboîtement du tuyau d'échappement. Cette modification n'était pas conforme aux procédures d'installation de l'échangeur de chaleur.
4. Trois personnes ont occupé le poste de directeur de l'entretien en 1997, et le jour de l'accident, personne n'occupait ce poste.
5. L'inspection des dossiers et des documents de l'avion a permis de constater plusieurs lacunes au niveau de la gestion des documents.
6. Les responsables de l'entretien ont autorisé l'avion à voler même si des anomalies n'avaient pas été corrigées.
7. Transports Canada n'avait pas effectué de visites régulières depuis 1992.
8. Une seule revue du service d'entretien avait été effectuée en septembre 1994. Une dernière revue du service d'entretien, effectuée après l'accident, c'est-à-dire en février 1998, a confirmé que le service d'entretien et la compagnie présentaient plusieurs anomalies; d'ailleurs, les certificats d'exploitation de la compagnie ont été suspendus au terme de cette revue.

### *Causes et facteurs contributifs*

Une modification de l'installation de chauffage de la cabine, qui n'était pas conforme aux recommandations du constructeur ni à la réglementation aérienne, est à l'origine de l'incendie moteur qui s'est déclaré durant la montée initiale, dans la nacelle du moteur droit. Le pilote a coupé le moteur, mais l'aéronef n'a pu maintenir un taux de montée franc et s'est écrasé.

## *Mesures de sécurité*

À la suite de l'enquête du BST, Transports Canada a immédiatement pris les mesures qui s'imposaient en suspendant le certificat d'exploitation du service d'entretien des aéronefs de la compagnie Air Nunavut Ltd.

*Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée le 22 octobre 1999 par le Bureau qui est composé du Président Benoît Bouchard et des membres Maurice Harquail, Charles Simpson et W.A. Tadros.*