

Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

**RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE**  
**A03A0022**



**PERTE DE CONTRÔLE ET COLLISION AVEC LE RELIEF**

**DU CESSNA 210N N104WF**  
**EXPLOITÉ PAR COMPUTAPLANE LTD.**  
**À 5 NM À L'EST DE GOOSE BAY**  
**(TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR)**  
**LE 14 FÉVRIER 2003**

**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

### Perte de contrôle et collision avec le relief

du Cessna 210N N104WF  
exploité par ComputaPlane Ltd.  
à 5 nm à l'est de Goose Bay (Terre-Neuve-et-  
Labrador)  
le 14 février 2003

Rapport numéro A03A0022

### *Sommaire*

Le monomoteur Cessna 210N, immatriculé N104WF et portant le numéro de série P21000033, vole en route de Narsarsuaq (Groenland) vers Goose Bay (Terre-Neuve-et-Labrador), étape d'un vol de convoyage en provenance de Prestwick (Écosse) à destination des États-Unis. La pilote effectue une approche directe au radar de précision de la piste 26 de Goose Bay dans des conditions météorologiques de vol aux instruments. À six milles marins de l'aéroport, la pilote envoie un message radio signalant une panne de l'indicateur d'assiette. Peu après ce message, la pilote perd le contrôle de l'avion, et ce dernier heurte la surface glacée du passage Hamilton. La pilote et sa fille subissent des blessures mortelles, et l'appareil est détruit. L'accident survient dans l'obscurité, à 18 h 9, heure normale de l'Atlantique.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

La pilote totalisait plus de 5000 heures de vol signalées et elle était titulaire d'une licence de pilote professionnel ainsi que d'une qualification de vol aux instruments (IFR). Ayant effectué 110 vols transatlantiques, elle possédait de l'expérience de pilotage dans les opérations de convoiage.

Le carnet de bord, récupéré avec l'épave de l'appareil, mentionnait que le 16 novembre 2000, l'avion avait subi des travaux de maintenance à l'aéroport de Jersey, à Jersey (îles Anglo-Normandes). Parmi les travaux exécutés, on comptait : le remplacement du moteur (Continental Teledyne TSIO-520P-5) par un moteur quasi neuf, le remplacement de la pompe à dépression, le remplacement de la pile de la radiobalise de repérage d'urgence (ELT) (nouvelle date d'expiration : juin 2002) et la certification de navigabilité aérienne de l'appareil. Le 2 mars 2001, l'avion avait été déplacé jusqu'à Exeter (Angleterre), où il avait été entreposé. Avant d'être vendu à un nouvel exploitant, en janvier 2003, l'avion avait subi une autre inspection annuelle, le 18 décembre 2002, à la suite de laquelle il avait obtenu un autre certificat de navigabilité aérienne.

Les dossiers de maintenance auxquels figurent les travaux exécutés sur l'appareil entre le moment où ce dernier a été vendu et le décollage de Prestwick n'ont pas été récupérés avec l'épave, et il a été impossible de les localiser. Les antécédents d'entretien et les anomalies non corrigées de l'appareil pour cette période ont été reconstitués à partir d'autres sources. Le 22 janvier 2003, le propriétaire de l'entreprise de convoiage a accepté le contrat de livraison de l'appareil, a pris ce dernier à Exeter et il l'a piloté jusqu'à Prestwick. Pendant le vol, il a dressé une liste des problèmes de maintenance, laquelle comportait notamment les éléments suivants : commandes du chauffage de la cabine coincées, mauvaise pressurisation, mauvais réglage du régulateur d'hélice, surchauffe du moteur à la vitesse de croisière, vibration excessive du train avant, mauvaise orientation du train avant, absence de récepteur de radiogoniomètre automatique (ADF) et fonctionnement aléatoire de l'indicateur de situation horizontale. Une fois l'appareil arrivé à Prestwick, les principales anomalies mécaniques qui nuisaient à sa navigabilité aérienne ont été corrigées, si bien qu'il a été possible que des membres d'un aéroclub pilotent l'appareil selon les règles de vol à vue (VFR) afin de roder le moteur avant le vol de convoiage. En même temps, des efforts ont été déployés pour améliorer l'état mécanique général de l'appareil. Au cours de ces vols, il a été établi que le contrôleur de virage n'était pas fiable<sup>1</sup> et que les vitres de l'appareil s'embuaient parfois à cause de la piètre qualité du chauffage. L'appareil ne possédait pas d'indicateur d'assiette de secours.

Le 6 février 2003, la pilote en question dans cet accident avait ramené l'appareil à Exeter pour que d'autres travaux de maintenance soient effectués sur ce dernier; elle l'avait par la suite ramené à Prestwick, dans la soirée du 7 février. (C'était la dernière fois que la pilote en question pilotait cet appareil avant son départ, le 12 février.) L'aéroclub local a par la suite effectué deux vols aux commandes de cet appareil le 8 février, et quatre le 9 février. Selon ce qui a été rapporté, les filtres du circuit à dépression et le filtre à huile auraient été remplacés, et l'huile moteur vidangée, le 11 février. L'aéroclub avait effectué deux autres vols, dont le dernier le soir du 11

---

<sup>1</sup> À Prestwick, deux sources ont remarqué le mauvais fonctionnement du contrôleur de virage. Dans le cas d'un appareil qui n'est pas équipé d'un indicateur d'assiette de secours, la réglementation exige un contrôleur de virage en bon état pour les vols IFR ou VFR de nuit (alinéa 605.16 (1) c) et article 605.18 du RAC).

février. Aucun pilote de l'aéroclub n'avait décelé d'anomalies de l'indicateur d'assiette au cours des vols avant le départ; au cours des derniers vols précédant le départ, on a cependant remarqué que le contrôleur de virage était inutilisable.

Le 12 février, l'appareil avait décollé de Prestwick à destination de Reykjavík (Islande), selon un plan de vol IFR. À son arrivée à Reykjavík, la pilote a affirmé que le contrôleur de virage était inutilisable et que le chauffage fonctionnait mal. Elle ne les a cependant pas fait réparer. À Reykjavík, le vol a été retardé d'une journée à cause d'une tempête hivernale. L'appareil a donc décollé à destination de Narsarsuaq (Groenland), le 14 février, à 7 h 30, heure normale de l'Atlantique<sup>2</sup>. À leur arrivée à Narsarsuaq, à 11 h 40, la pilote et sa fille avaient froid à cause du chauffage défectueux, et la pilote a affirmé qu'il n'y avait plus du tout de chauffage ni de pressurisation. Elles sont ensuite toutes deux parties dîner au restaurant d'un hôtel situé tout près.

Avant son départ de Goose Bay, la pilote avait reçu un ensemble de renseignements météorologiques. Les prévisions météorologiques pour Goose Bay à l'heure d'arrivée prévue étaient les suivantes : vent du 360° vrai soufflant à 10 noeuds, visibilité de 5 milles terrestres (sm) dans de la faible neige, couche de nuages épars à 2000 pieds et plafond fragmenté à 3000 pieds. Ces prévisions comportaient également une condition TEMPO<sup>3</sup>, valable pour cette période, qui faisait état d'une visibilité réduite à 2 sm et d'un plafond fragmenté à 2000 pieds. Les prévisions météorologiques à l'heure d'arrivée prévue à Churchill Falls, où se trouvait l'aéroport de dégagement prévu, étaient les suivantes : visibilité de ½ sm dans de la faible neige et de la poudrière ainsi que visibilité verticale de 500 pieds. Elles étaient également assorties d'une condition TEMPO valable pendant toute la période des prévisions qui faisait état d'une visibilité de 2 sm dans de la faible neige et d'un couvert nuageux à 1000 pieds. Pendant toute la journée, les conditions météorologiques existantes à Churchill Falls avaient été inférieures aux limites de dégagement. Il existe trois approches IFR réglementaires pour Churchill Falls, mais l'avion n'était équipé pour effectuer aucune de celles-ci. La pilote avait déposé un plan de vol IFR pour Goose Bay en mentionnant Churchill Falls comme aéroport de dégagement.

À 14 h 28, presque trois heures après son arrivée, l'avion immatriculé N104WF a décollé de Narsarsuaq dans des conditions de vol IFR à destination de Goose Bay, en suivant une route directe, à 14 000 pieds au-dessus de l'océan. À cette altitude, la température était inférieure à -30 °C. Pour compenser la panne de chauffage, les deux occupantes portaient de multiples épaisseurs de vêtements sous leur combinaison d'immersion de survie en eau froide.

À 18 h, alors qu'il se trouvait à 23 milles marins (nm) de l'aéroport de Goose Bay, l'avion, qui volait à 2000 pieds, a été autorisé à effectuer une approche directe au radar de précision (PAR) de la piste 26. Les données radar du contrôle de la circulation aérienne (ATC) indiquaient que

---

<sup>2</sup> Les heures sont exprimées en heure normale de l'Atlantique (temps universel coordonné [UTC] moins quatre heures).

<sup>3</sup> L'A.I.P. Canada (MET 3.9.3) et le Guide des services météorologiques à l'aviation de NAV CANADA décrivent la condition TEMPO comme une fluctuation temporaire. Une condition TEMPO est mentionnée lorsqu'une modification temporaire de certains ou de tous les éléments météorologiques est prévue survenir pendant une période de temps spécifiée. Ces publications mentionnent que la condition TEMPO n'est utilisée que lorsque la durée prévue de la condition modifiée est de moins d'une heure et, si cette durée est de plus d'une heure, elle ne doit pas totaliser plus de la moitié de la période de prévision au cours de laquelle la condition modifiée est prévue survenir.

l'avion était en rapprochement entre 2000 et 2100 pieds, et qu'à l'occasion de légères corrections étaient apportées pour maintenir la trajectoire (voir l'annexe A - Trajectoire finale du vol). À 18 h 8, alors que la pilote se trouvait à un peu moins de 6 milles marins de Goose Bay, elle a envoyé un message radio avisant que l'indicateur d'assiette était tombé en panne. Le contrôleur PAR est immédiatement passé aux procédures d'approche « sans compas » et il a demandé à la pilote de ne pas tenir compte du compas.

Peu après le message de la pilote, l'avion a viré à gauche, il est rapidement descendu jusqu'à 1400 pieds, puis il s'est mis en palier en direction nord. Le contrôleur PAR a ensuite interrompu l'approche et il a tenté d'aider la pilote en lui faisant part des corrections qu'elle devait apporter à sa trajectoire de vol. L'avion a conservé son cap en direction nord pendant quelque 20 secondes en montant progressivement jusqu'à 1600 pieds; il a ensuite amorcé un piqué en spirale vers la gauche. Le contrôleur PAR a lancé les recherches immédiatement après avoir perdu les contacts radar et radio avec l'avion. Le 15 février, vers 1 h, des membres d'une équipe de recherche au sol ont retrouvé l'épave de l'avion. L'obscurité, la visibilité réduite par la poudrierie et l'absence de signal d'ELT ont nui aux recherches. À 18 h 9 (une heure après le coucher du soleil), l'avion a heurté à grande vitesse la surface glacée du passage Hamilton, à 5 milles marins à l'est de l'aéroport, dans une assiette de piqué, l'aile gauche basse. La vitesse et l'assiette de l'avion laissent croire qu'à l'impact, il était dans un piqué en spirale. Il était impossible de survivre à l'impact. En heurtant la surface glacée, l'avion a subi des dommages importants. La trace laissée par l'épave était longue de 160 pieds et avait une orientation de 118° magnétique. La voilure a été arrachée du fuselage, et l'aile gauche était la plus endommagée. Le compartiment moteur, le tableau de bord et la cabine ont été détruits. Après l'accident, on pouvait sentir une forte odeur de carburant sur les lieux de l'accident.

De nombreux composants de l'avion ont été récupérés le long de la trace laissée par l'épave, mais certains n'ont pas été retrouvés. Au point d'impact initial, la glace s'est rompue, et on croit que des parties de l'épave ont traversé la glace et ont coulé jusqu'au fond du passage. Le contrôleur de virage faisait partie des composants manquants. L'avion a été inspecté sur les lieux de l'accident et en hangar. On n'a décelé aucun mauvais fonctionnement des commandes de vol avant l'impact qui aurait pu contribuer à la perte de contrôle de l'avion. Le train était complètement sorti, et les volets étaient complètement rentrés. D'après la position du vérin du tab compensateur, le compensateur de profondeur était à la position neutre.

On a retrouvé l'indicateur d'assiette endommagé, mais complet. On a également récupéré d'autres composants du circuit à dépression et on les a expédiés au Laboratoire technique du BST pour examen. Cette inspection a permis d'établir qu'à l'impact, le gyroscope de l'indicateur d'assiette ne tournait pas avec suffisamment d'énergie, et que le gyro directionnel à dépression présentait des signes de fonctionnement normal. Cette situation laisse croire que de la dépression était créée par le circuit à dépression, mais que l'indicateur d'assiette ou la tuyauterie directement reliée à ce dernier seulement ont mal fonctionné.

La radiobalise de repérage d'urgence a été arrachée de son support et retrouvée à mi-chemin le long de la trace laissée par l'épave. Son boîtier était fendu, et l'antenne avait été arrachée. Le sélecteur de déclenchement de la radiobalise, lequel comporte trois positions, à savoir « Armed » pour un déclenchement automatique, « On » et « Off », a été retrouvé en position « Off ». La pile de la radiobalise, dont la date de remplacement était juin 2002, était périmée. Lors d'essais au banc effectués après l'accident, la pile de la radiobalise a généré une tension de 6,03 volts, alors que sa tension de charge complète est de 9 volts. La tension réduite que générerait cette pile périmée aurait produit un signal affaibli plus difficile à détecter. La radiobalise a été déclenchée

au cours de la vérification et elle était fonctionnelle. Si le sélecteur de déclenchement de la radiobalise avait été à la position « Armed », il est possible qu'il y aurait eu génération d'un faible signal.

À 18 h (neuf minutes avant l'accident), les conditions météorologiques suivantes prévalaient à Goose Bay : vent du 250° vrai à 20 noeuds avec des rafales à 26 noeuds, visibilité de 3/4 sm dans de la faible neige et de la poudrierie, et couvert nuageux à 1700 pieds. Quelques 30 minutes après l'accident, un autre pilote a suivi la même approche PAR vers Goose Bay. Il a affirmé être entré dans les nuages à 6000 pieds en descente, alors qu'il se trouvait à 5 milles dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC). Il a volé dans des conditions IMC jusqu'à ce qu'il aperçoive le balisage lumineux de la piste, en approche finale entre 1500 et 1000 pieds. Il n'y avait pas de givrage dans les nuages. À 19 h 42, c'est-à-dire environ l'heure d'arrivée prévue, les conditions météorologiques qui prévalaient à Churchill Falls, où se trouvait l'aéroport de dégivrage, étaient les suivantes : vent du 310° vrai à 25 noeuds avec des rafales à 32 noeuds, visibilité de 1/8 sm dans de la faible neige, visibilité verticale nulle, remarque : ciel obscurci.

On a effectué des calculs de consommation de carburant au moyen des renseignements sur les heures de vol et le chargement de carburant recueillis au cours des étapes précédentes. Ces calculs ont démontré qu'à l'impact, il restait suffisamment de carburant utilisable pour voler 1,6 heure. La durée approximative du vol jusqu'à l'aéroport de dégivrage était de 1,5 heure. Lorsque le nom d'un aéroport de dégivrage figure au plan de vol, le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) exige que l'avion transporte une quantité suffisante de carburant pour voler jusqu'à l'aéroport de destination et y effectuer une approche ainsi qu'une approche interrompue, voler jusqu'à l'aéroport de dégivrage et y effectuer un atterrissage, puis voler pendant une période de 45 minutes. L'avion ne transportait pas une quantité suffisante de carburant pour respecter les exigences en matière de carburant figurant dans le RAC.

Le manuel de vol du Cessna 210N renferme des directives concernant les opérations d'urgence dans les nuages. On a rédigé ces directives en supposant que seul le contrôleur de virage électrique ou l'indicateur de virage et d'inclinaison latérale fonctionne, et que le pilote n'est pas tout à fait compétent en matière de vol aux instruments. Une partie des corrections à apporter pour sortir d'un piqué en spirale consiste à stopper le virage en consultant le contrôleur de virage. On avait signalé que ce dernier était inutilisable avant le décollage de Prestwick.

## *Analyse*

Malgré le certificat de navigabilité aérienne que l'avion avait reçu en décembre 2002, ce dernier se trouvait dans un état mécanique généralement mauvais lorsque l'exploitant en a pris possession, le 22 janvier. Les anomalies mécaniques de l'avion ont par la suite été corrigées, et l'avion a été considéré apte à effectuer le vol. Cependant, certaines anomalies importantes, comme la pile de la radiobalise de repérage d'urgence périmée, le chauffage cabine défectueux, l'absence du récepteur ADF et le contrôleur de virage inutilisable, n'ont pas été corrigées avant le décollage.

L'avion était suffisamment équipé pour suivre une route IFR; il n'était cependant pas équipé pour le vol IFR ou le vol VFR de nuit. Il n'était équipé ni d'un contrôleur de virage utilisable, ni d'un ADF, lequel était nécessaire pour l'approche de l'aéroport de dégivrage qui figurait au plan de vol. Au cours de l'approche PAR, lorsque l'indicateur d'assiette est tombé en panne,

l'avion volait dans des conditions IMC. La pilote ne disposait d'aucun moyen d'évaluer ou de corriger l'assiette de l'avion et elle n'était donc pas en mesure de sortir du piqué en spirale dans lequel elle se trouvait.

L'absence de chauffage aurait pu avoir deux effets néfastes. Il se peut que l'escale de longue durée à Narsarsuaq ait été en partie due au besoin de récupérer d'une exposition antérieure au froid. Cette escale de longue durée à Narsarsuaq a fait que l'avion est arrivé à Goose Bay une heure après le coucher du soleil. Il se peut également qu'à cause des températures glaciales qui régnaient en route, le manque de chauffage cabine ait donné lieu au givrage des fenêtres de l'avion. Il se peut que l'obscurité et le givrage des fenêtres aient réduit la capacité de la pilote d'obtenir des références visuelles pendant le piqué en spirale; on ignore cependant si une ou plusieurs des fenêtres de l'avion étaient givrées.

Les prévisions météorologiques qu'avait reçues la pilote à Narsarsuaq faisaient état de conditions VFR pour l'aéroport de destination, à Goose Bay, et d'une condition TEMPO qui faisait état d'un plafond à 2000 pieds et d'une visibilité de 2 sm. Ces conditions météorologiques étaient bien supérieures aux limites d'approche PAR, et il est possible qu'elles aient incité la pilote à tenter d'effectuer le vol. Trois facteurs faisaient que Churchill Falls n'était pas un aéroport de dégagement IFR acceptable : l'avion n'était pas équipé du matériel de navigation nécessaire (ADF) pour effectuer une approche IFR; l'avion n'avait pas à son bord suffisamment de carburant pour respecter les exigences du RAC en matière de carburant nécessaire pour atteindre un aéroport de dégagement IFR; et les conditions météorologiques qui prévalaient à l'aéroport ne répondaient pas aux exigences météorologiques d'un aéroport de dégagement IFR. Malgré tout, la pilote avait choisi cet aéroport comme aéroport de dégagement. On ignore pourquoi la pilote a choisi un aéroport de dégagement qui ne répondait pas aux exigences des conditions météorologiques prévues pour un aéroport de dégagement.

Plusieurs anomalies ont contribué à accroître le niveau de risque pendant le vol de convoyage : on savait que le contrôleur de virage était inutilisable avant le décollage, la quantité de carburant et l'équipement de navigation étaient insuffisants pour atteindre l'aéroport de dégagement IFR, la pile de la radiobalise de repérage d'urgence était périmée, le sélecteur de la radiobalise était à la position « Off » et le vol a été effectué à des températures glaciales sans chauffage cabine. L'ensemble de ces anomalies a contribué à éliminer la marge de sécurité habituellement disponible en laissant très peu de place à l'erreur ou à la malchance.

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

LP16/03 - *Instrument Examination* (Examen des instruments)

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

1. Pour un motif inconnu, le gyroscope de l'indicateur d'assiette a cessé de fonctionner pendant l'approche de Goose Bay.
2. L'avion n'était pas équipé d'un contrôleur de virage en bon état qui aurait permis à la pilote d'évaluer et de corriger l'assiette de l'avion même après que l'indicateur d'assiette fut tombé en panne.
3. La pilote a perdu le contrôle de l'avion et elle a été incapable de sortir du piqué en spirale dans lequel elle se trouvait.

## *Faits établis quant aux risques*

1. À l'heure d'arrivée prévue, les conditions qui prévalaient à l'aéroport de dégagement qui figurait au plan de vol, Churchill Falls, étaient inférieures aux limites d'approche.
2. L'avion ne transportait pas une quantité suffisante de carburant pour se rendre à l'aéroport de dégagement.
3. L'avion n'était pas équipé du matériel nécessaire pour effectuer une approche IFR à l'aéroport de dégagement.
4. La pile de la radiobalise ed repérage d'urgence était périmée, et la radiobalise n'était pas activée.
5. Le vol a été effectué à des températures glaciales alors que le chauffage de l'avion était en panne.

*Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 25 novembre 2003.*

## Annexe A - Trajectoire finale du vol

