

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT AÉRONAUTIQUE

SORTIE DE PISTE

**BEARSKIN LAKE AIR SERVICE LTD.
FAIRCHILD SA227-AC METRO III C-FFZN
AÉROPORT DE NORTH BAY (ONTARIO)
23 FÉVRIER 1994**

RAPPORT NUMÉRO A94Ø0055



Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident aéronautique 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

Sortie de piste

Bearskin Lake Air Service Ltd.
Fairchild SA227-AC Metro III C-FFZN
Aéroport de North Bay (Ontario)
23 février 1994

Rapport numéro A94Ø0055

Résumé

Le Fairchild SA227-AC du vol Bearskin 372 effectuait un vol régulier entre Sudbury (Ontario) et North Bay (Ontario). L'avion transportait 16 passagers et deux membres d'équipage. Pendant la course à l'atterrissage sur la piste 08 de l'aéroport de North Bay, l'avion est sorti sur le côté gauche de la piste et a fini sa course dans de la neige épaisse. Le moteur numéro un et son hélice ont subi des dommages. Personne n'a été blessé.

Le Bureau a déterminé que le gel du frein gauche a empêché les roues gauches de tourner pendant la course à l'atterrissage. L'équipage n'ayant plus la maîtrise en direction de l'avion, l'appareil est sorti sur le côté gauche de la piste.

This report is also available in English.

Table des matières

	Page
1.0 Renseignements de base	1
1.1 Déroulement du vol	1
1.2 Victimes	1
1.3 Dommages à l'aéronef	1
1.4 Autres dommages	1
1.5 Renseignements sur le personnel	2
1.6 Renseignements sur l'aéronef	2
1.6.1 L'avion	2
1.6.2 Circuit de freinage de l'avion	2
1.7 Renseignements météorologiques	3
1.7.1 Observations météorologiques à Sudbury	3
1.7.2 Observations météorologiques à North Bay	3
1.8 Renseignements sur l'aérodrome	3
1.9 Enregistreurs de bord	4
1.10 Renseignements sur l'épave et sur l'impact	4
1.10.1 La piste	4
1.10.2 Les moteurs et les hélices	4
1.10.3 Examen des roues et des pneus du train d'atterrissage	4
2.0 Analyse	5
2.1 L'approche	5
2.2 Roues du train d'atterrissage principal	5
2.2.1 Train d'atterrissage gauche	5
2.2.2 Train d'atterrissage droit	5
2.3 Perte de maîtrise en direction	5
3.0 Conclusions	7
3.1 Faits établis	7
3.2 Causes	7
4.0 Mesures de sécurité	9
5.0 Annexes	
Annexe A - Liste des rapports pertinents	11
Annexe B - Sigles et abréviations	13

1.0 Renseignements de base

1.1 Déroulement du vol

L'avion du vol Bearskin 372, immatriculé C-FFZN, était parti de Sudbury (Ontario) à 18 h 47, heure normale de l'Est (HNE), pour effectuer un vol intérieur régulier à destination de North Bay (Ontario). Il transportait deux membres d'équipage et 16 passagers. Le vol était effectué conformément aux règles de vol aux instruments (IFR) à une altitude de 9 000 pieds-mer.

Le copilote occupait le siège de droite et était aux commandes de l'appareil. À l'arrivée dans la zone de North Bay, l'avion a été guidé par radar pour l'exécution d'une approche directe à l'aide du système d'atterrissage aux instruments (ILS) vers la piste 08, aux altitudes appropriées et de la façon habituelle. L'équipage a effectué l'approche aux vitesses correspondant à la masse et aux conditions de vol de l'avion.

L'avion a touché des roues au seuil de la piste, pratiquement sur l'axe, à la bonne vitesse, et dans la bonne configuration d'atterrissage. Lorsque les roues du train d'atterrissage principal ont touché la piste, l'avion a piqué brusquement du nez et s'est embarqué sur la gauche. Le copilote a serré fortement le frein droit et a inversé le pas de l'hélice du moteur droit, mais il n'a pu empêcher l'avion de sortir sur le côté gauche de la piste. L'appareil a fini sa course dans de la neige épaisse.

Les deux membres d'équipage et les 16 passagers n'ont pas été blessés. Il n'a pas été nécessaire de procéder à une évacuation d'urgence. Les passagers ont emprunté la porte-escalier normale de la cabine pour sortir de l'avion, et ils ont été transportés à l'aérogare par des véhicules de l'aéroport.

L'incident s'est produit à l'aéroport de North Bay par 46° 21' de latitude Nord et 79°

25' de longitude Ouest, à une altitude de 1 215 pieds-mer, après le coucher du soleil, à 19 h 15 HNE.

1.2 Victimes

	Équipage	Passagers	Autres	Total
Tués	-	-	-	-
Blessés graves	-	-	-	-
Blessés légers/ Indemmes	2	16	-	18
Total	2	16	-	18

1.3 Dommages à l'aéronef

Le moteur numéro un et son hélice ont été endommagés.

1.4 Autres dommages

Aucun.

1.5 Renseignements sur le personnel

	Commandant de bord	Copilote
Age	29 ans	36 ans
Licence	pilote de ligne	pilote de ligne
Date d'expiration du certificat de validation	1er fév 1995	1er mai 1994
Nombre total d'heures de vol	6 100	6 050
Nombre total d'heures de vol sur type en cause	1 043	2 300
Nombre total d'heures de vol dans les 90 derniers jours	250	150
Nombre total d'heures de vol sur type en cause dans les 90 derniers jours	250	150
Nombre d'heures de service avant l'événement	13,5	13,5
Nombre d'heures libres avant la prise de service	>72	>72

Les membres d'équipage possédaient les licences et les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation en vigueur.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

Généralités	
Constructeur	Fairchild Aircraft Corporation
Type	SA227-AC
Année de construction	1991
Numéro de série	AC-785B
Certificat de navigabilité	valide
Nombre total d'heures de vol cellule	3 265
Type de moteur (nombre)	Garrett TPE 331-11U-612G (2)
Type d'hélice (nombre)	McCaughey 4HFR34C652-F (2)
Masse maximale autorisée au décollage	16 000 lb
Types de carburant recommandés	Jet A, Jet A-1, Jet B, JP-1, JP-4, JP-5 et JP-8.
Type de carburant utilisé	N/D

1.6.1 L'avion

L'avion était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. Il n'y avait aucune inscription de points d'entretien différés pertinents à l'incident.

La masse de l'avion au moment de l'atterrissage était inférieure à la masse maximale autorisée à l'atterrissage. Une masse à l'atterrissage de 15 500 livres a été utilisée

pour calculer les vitesses d'approche et d'atterrissage de l'avion. L'approche a été effectuée à une vitesse de 134 noeuds avec volets sortis à 20 degrés. La vitesse au toucher des roues était de 113 noeuds avec volets complètement sortis. Les membres d'équipage ont indiqué que les phares d'atterrissage de l'avion étaient allumés.

1.6.2 Circuit de freinage de l'avion

L'avion était équipé de freins de roue multidisques birotors hydrauliques, fabriqués par Aircraft Braking Systems, anciennement Goodyear Aerospace. Les freins multidisques sont situés entre les roues doubles du train d'atterrissage principal. Il n'y a aucun moyen d'empêcher la neige chassée par le vent d'entrer dans le logement des disques de frein. Le circuit de freinage n'était pas assisté par servofrein, et il ne comprenait pas de dispositif antidérapage.

Pour serrer les freins, il faut exercer une pression avec le bout des pieds sur la partie supérieure des pédales de palonnier. On peut serrer les freins à partir du siège de gauche ou de celui de droite au moyen de l'ensemble double de pédales de palonnier.

La rotation normale des roues pendant le roulage, le décollage et l'atterrissage fait chauffer les roues et les freins. L'utilisation des freins pendant ces étapes de roulage les fait chauffer davantage. La neige qui entre dans le logement du frein chaud fond et se transforme en eau. Lorsque des freins mouillés se refroidissent à des températures inférieures au point de congélation, l'eau se transforme en glace, ce qui bloque les freins et, par conséquent, empêche les roues de tourner.

Des entretiens avec les membres de l'équipage de l'avion en question et avec d'autres membres d'équipage pilotant ce modèle d'avion ont révélé que les freins des roues principales gelaient fréquemment, ce qui empêchait ces roues de tourner. Cette situation se produisait après une brève escale, lorsque les équipages tentaient de quitter l'aire de trafic après s'y être engagés alors que la température

était basse et qu'il y avait de la poudrerie ou que les voies de circulation étaient enneigées.

Les membres de l'équipage de conduite ont indiqué qu'ils avaient pensé que le frein droit était gelé lorsqu'ils ont quitté l'aire de trafic à Sudbury; toutefois, le frein s'est relâché lorsque la puissance a été augmentée pour commencer le roulage. Ils n'ont signalé aucune autre défaillance des freins avant le toucher des roues à North Bay.

1.7 *Renseignements météorologiques*

1.7.1 *Observations météorologiques à Sudbury*

Les conditions météorologiques à Sudbury, qui ont été signalées au moment du départ de l'avion, étaient les suivantes : plafond de précipitation à 1 100 pieds, ciel obscurci, visibilité de trois quarts de mille dans de la neige légère, vent soufflant du 050 degrés à 23 noeuds, température et point de rosée de moins 13 degrés Celsius et de moins 18 degrés Celsius respectivement.

1.7.2 *Observations météorologiques à North Bay*

Les observations météorologiques spéciales de 19 h 15 HNE à North Bay étaient les suivantes : plafond de précipitation, ciel obscurci à 200 pieds-sol, visibilité d'un quart de mille dans de la neige modérée et de la poudrerie, et vent du 80 degrés à 19 noeuds avec rafales pouvant atteindre 25 noeuds.

1.8 *Renseignements sur l'aérodrome*

La piste en service était la 08. Cette piste est orientée au cap de 076 degrés magnétique, et elle a une longueur de 10 000 pieds et une largeur de 200 pieds. On a indiqué que sa surface asphaltée était dégagée sur toute sa largeur et qu'elle était propre et sèche sur 30 % et couverte de congères de un pouce d'épaisseur sur 70 %. Le rapport d'état de la piste a été communiqué à l'équipage de conduite pendant l'approche.

1.9 *Enregistreurs de bord*

L'enregistreur de données de vol (Fairchild, modèle F1000, no de série 00266) et l'enregistreur phonique (B&D, no de série AO1315) ont été retirés de l'avion après l'incident et ont été envoyés au Laboratoire technique du BST pour analyse.

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

1.10.1 La piste

Une marque de frottement noire double commençait à environ 2 300 pieds du seuil de la piste et à 26 pieds à gauche de l'axe. La marque se prolongeait sur 664 pieds, puis elle se dirigeait jusqu'au côté gauche de la piste. Bien qu'elle fût intermittente, la marque formait une ligne continue qui décrivait un arc à partir du début jusqu'au côté gauche de la piste où l'avion est sorti. On a considéré qu'aucune autre marque sur la piste n'avait été faite par l'avion du vol 372 (C-FFZN).

1.10.2 Les moteurs et les hélices

Le moteur numéro un présentait des dommages externes. Les quatre pales de l'hélice numéro un étaient déformées et retroussées. Le bord d'attaque des quatre pales n'était pas endommagé. Les pales étaient en drapeau. Le moteur numéro deux et son hélice n'étaient pas endommagés.

1.10.3 Examen des roues et des pneus du train d'atterrissage

Les deux pneus de roue du train d'atterrissage principal gauche présentaient des méplats dus à l'usure qui atteignaient le câblé des pneus. Les roues et les pneus ne présentaient aucun autre dommage, et les pneus n'étaient pas tellement usés. Les membres de l'équipe qui ont ramené l'avion sur la piste ont indiqué que les roues principales gauches de l'avion n'avaient tourné qu'après avoir été réchauffées à l'aide d'un réchauffeur portatif d'aéronef.

Les pneus du train d'atterrissage principal droit n'étaient pas endommagés et étaient en bon état. On n'a constaté aucun signe de blocage des roues ou du frein du train d'atterrissage droit, ni aucune anomalie.

2.0 Analyse

2.1 L'approche

L'avion a volé à des températures inférieures au point de congélation, et il a rencontré de la neige et de la poudrière au sol aux aéroports de départ et d'arrivée. L'avion a été guidé par radar de la façon habituelle. L'équipage a effectué une approche ILS directe stabilisée aux altitudes et aux vitesses appropriées. L'avion présentait la bonne configuration d'atterrissage et volait à la vitesse appropriée quand il a touché des roues sur le seuil et pratiquement sur l'axe de piste.

2.2 Roues du train d'atterrissage principal

2.2.1 Train d'atterrissage gauche

Le fait que le nez de l'avion a piqué brusquement après que les roues du train d'atterrissage principal ont touché la piste, la marque de frottement noire continue sur la surface de la piste presque à partir du point de toucher des roues ainsi que les méplats dus à l'usure sur les deux pneus du train d'atterrissage principal gauche révèlent que les roues de ce train n'ont pas tourné dès le moment où l'avion a atterri jusqu'à ce qu'il quitte la piste et pénètre dans la neige.

Les roues du train d'atterrissage principal gauche ne tournaient pas lorsque les équipes d'entretien ont tenté de ramener l'avion sur la piste. Toutefois, le réchauffage du frein pendant plusieurs minutes a permis aux roues de tourner librement, ce qui révèle que le frein était gelé et que ce gel a causé le blocage des roues. Les roues et le frein gauches ne présentaient aucune autre anomalie.

Puisqu'il n'existe aucun moyen d'empêcher la neige chassée par le vent de pénétrer dans le logement des disques de frein, il est probable que, pendant le départ de l'avion à Sudbury, de la neige a été projetée sur les surfaces chaudes des freins, qu'elle a fondu,

puis qu'elle a gelé en route vers North Bay ou lorsque l'équipage a sorti le train d'atterrissage dans l'écoulement d'air froid avant l'atterrissage.

2.2.2 Train d'atterrissage droit

On n'a découvert aucun signe de blocage des roues ni du frein du train d'atterrissage principal droit, ni aucune anomalie. L'équipage a indiqué qu'il avait serré fortement le frein droit au moment où l'avion s'est embarqué sur la gauche pendant la course à l'atterrissage; toutefois, les pneus droits et la surface de la piste ne présentaient aucun signe indiquant le serrage du frein du côté droit pendant la course à l'atterrissage. L'enquête n'a pas révélé pourquoi le frein droit a semblé ne pas avoir fonctionné pendant la course à l'atterrissage.

2.3 Perte de maîtrise en direction

Les roues principales gauches étaient gelées et n'ont pas tourné pendant la course à l'atterrissage, ce qui s'est traduit par la perte de maîtrise en direction de l'avion au sol.

3.0 Conclusions

3.1 Faits établis

1. L'avion a volé à des températures inférieures au point de congélation, et il a rencontré de la neige et de la poudrière au sol aux aéroports de départ et d'arrivée.
2. Le frein du train d'atterrissage principal gauche de l'avion a gelé, ce qui a empêché les roues gauches de tourner pendant la course à l'atterrissage.
3. L'enquête n'a pas révélé pourquoi le frein droit a semblé ne pas avoir fonctionné pendant la course à l'atterrissage.
4. L'équipage a perdu la maîtrise en direction de l'avion pendant la course au sol, et l'avion est sorti sur le côté gauche de la piste.
5. Les membres d'équipage possédaient les licences et les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation en vigueur.
6. L'avion était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées.

3.2 Causes

Le gel du frein gauche a empêché les roues gauches de tourner pendant la course à l'atterrissage. L'équipage n'ayant plus la maîtrise en direction de l'avion, l'appareil est sorti sur le côté gauche de la piste.

4.0 Mesures de sécurité

Le Bureau n'a, jusqu'ici, recommandé aucune mesure de sécurité.

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet incident. La publication de ce rapport a été autorisée le 14 octobre 1994 par le Bureau, qui est composé du Président, John W. Stants, et des membres Gerald E. Bennett, Zita Brunet, l'hon. Wilfred R. DuPont et Hugh MacNeil.

Annexe A - Liste des rapports pertinents

L'enquête a donné lieu aux rapports de laboratoire suivants :

LP 29/94 - *Flight Data Recorder* (Enregistreur de données de vol);

LP 30/94 - *Cockpit Voice Recorder* (Enregistreur phonique).

On peut obtenir ces rapports en s'adressant au Bureau de la sécurité des transports.

Annexe B - Sigles et abréviations

BST	Bureau de la sécurité des transports du Canada
HNE	heure normale de l'Est
IFR	règles de vol aux instruments
ILS	système d'atterrissage aux instruments