

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE
A02C0072



SORTIE DE PISTE

DU SWEARINGEN SA226-TC METRO II C-GIQF
EXPLOITÉ PAR PERIMETER AIRLINES (INLAND) LTD.
À WINNIPEG (MANITOBA)
LE 16 AVRIL 2002

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

Sortie de piste

du Swearingen SA226-TC Metro II C-GIQF
exploité par Perimeter Airlines (Inland) Ltd.
à Winnipeg (Manitoba)
le 16 avril 2002

Rapport numéro A02C0072

Sommaire

Le Swearingen SA226-TC Metro II immatriculé C-GIQF et portant le numéro de série TC279 assure le vol 610 de Perimeters Airlines. Il effectue un vol régulier selon les règles de vol aux instruments (IFR) entre St. Theresa Point et Winnipeg (Manitoba); à bord se trouvent 2 pilotes et 13 passagers. L'équipage a l'intention de faire une approche à vue de la piste 36 à l'aéroport international de Winnipeg mais, à cause d'un conflit avec un autre appareil, il accepte un guidage radar en prévision d'une approche de la piste 13 à l'aide du système d'atterrissage aux instruments (ILS). Vers 19 h 8, heure avancée du Centre, l'avion se pose à droite de l'axe de piste avant de dériver encore plus à droite et de sortir de la piste, ce qui occasionne des dommages à un feu de bord de piste, à un feu de bord de voie de circulation et à un panneau d'identification de piste. L'appareil parcourt ensuite 1 150 pieds sur l'entrepiste et finit par s'immobiliser près de l'intersection des pistes 13/31 et 18/36. Personne n'est blessé. Le moteur gauche de l'avion (un Garrett TPE 33) est endommagé à cause de l'ingestion de boue et de végétation. Les ailes gauche et droite ainsi que le fuselage subissent des dommages lorsque l'avion percute les feux de bord et le panneau d'identification de piste. Une fois l'avion immobilisé, l'équipage coupe les moteurs et signale sa position au contrôleur de l'aéroport de Winnipeg. L'alarme de l'aéroport est déclenchée, et le personnel d'urgence intervient.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

En arrivant dans la région de contrôle terminal de Winnipeg, l'avion avait été autorisé à descendre à 6 000 pieds au-dessus du niveau de la mer¹ (asl) et à se rendre directement au radiophare omnidirectionnel (VOR) de Winnipeg. Le service automatique d'information de région terminale (ATIS) indiquait que la piste 36 était en service. Des conditions météorologiques changeantes au moment de l'arrivée de Perimeter 610 ont nécessité plusieurs changements de piste pour des appareils en approche sur Winnipeg. L'équipage avait établi le contact visuel avec le sol à l'est de l'aéroport et avait l'intention de faire une approche à vue sur la piste 36. Il était impossible de faire des approches aux instruments sur la piste 36 à cause d'un foyer orageux situé au sud de l'aéroport, mais des approches à vue sur cette piste étaient toujours possibles. Le contrôleur des arrivées avait autorisé Perimeter 610 à descendre à 4 000 pieds, réservant l'espace aérien situé au-dessous pour un avion en train de se poser sur la piste 13 mais qui ferait peut-être une remise des gaz. Cette restriction d'altitude aurait obligé Perimeter 610 à effectuer une descente prononcée pour pouvoir terminer son approche à vue sur la piste 36.

Conscient de ce fait, le contrôleur des arrivées a donné instruction à Perimeter 610 de prendre le cap 310 °M en vue d'une approche ILS de la piste 13. L'équipage avait effectué ses vérifications de descente, mais il n'avait pas fait d'exposé pour une approche aux instruments ni discuté des conditions météorologiques qui demanderaient une approche interrompue. Pendant l'approche ILS sur la piste 13, l'avion a rencontré de la pluie de plus forte intensité, une faible visibilité, un cisaillement du vent et de la turbulence, si bien que l'équipage a eu du mal à rester sur les trajectoires d'alignement de piste et de descente en approche finale. Grand Forks (Dakota du Nord) était l'aérodrome de dégagement prévu au plan de vol. L'équipage n'a pris aucune mesure de déroutement vers l'aérodrome de dégagement. Au cours de la dernière partie de l'approche, une remise des gaz aurait amené l'avion en plein dans la cellule orageuse active au-dessus de l'aéroport. Le contrôleur d'aéroport a assuré le contrôle de l'avion à partir de l'approche finale et lui a alors donné les derniers renseignements sur le vent et l'a autorisé à se poser. Pendant et après l'événement, les contrôleurs de la tour n'ont jamais pu établir le contact visuel avec l'avion. L'accident s'est produit de jour, à 19 h 8, heure avancée du Centre (HAC)². Le personnel d'urgence est arrivé sur les lieux dans les deux minutes qui ont suivi l'appel transmis par l'équipage de l'avion au contrôleur d'aéroport. L'équipe d'intervention était composée du gestionnaire de l'aéroport qui est arrivé dans un véhicule utilitaire et de quelques pompiers qui sont arrivés dans deux camions de lutte contre les incendies. Le commandant de bord est sorti et a inspecté l'extérieur de l'avion et n'a observé aucun signe d'incendie. Une inspection a révélé une petite fuite de carburant due à une perforation au niveau de l'aile gauche. Un autobus médical des autorités aéroportuaires de Winnipeg a été dépêché sur place, et les passagers ainsi que le premier officier, toujours à bord, ont été amenés à l'aérogare.

L'aéroport international de Winnipeg possède deux pistes principales (la 18/36 et la 13/31) ainsi qu'une piste secondaire (la 07/25). La piste 13 mesure 8 700 pieds de longueur sur 200 pieds de

¹ Les unités correspondent à celles des manuels officiels, des documents et des instructions utilisés ou reçus par l'équipage.

² Les heures sont exprimées en HAC (temps universel coordonné [UTC] moins cinq heures), sauf indication contraire.

largeur. L'avion accidenté s'est immobilisé à quelque 100 pieds du bord de l'intersection entre les pistes 13/31 et 18/36.

Les conditions météorologiques observées à 19 h à l'aéroport international de Winnipeg étaient les suivantes : vent du 340 °T à 11 noeuds avec des rafales à 17 noeuds, visibilité de 10 milles terrestres dans des averses orageuses et de la pluie, plafond avec couvert nuageux à 1 600 pieds au milieu de cumulonimbus, température de 11 °C, point de rosée de 9 °C, calage altimétrique de 29,32, remarques faisant état d'éclairs dans les nuages. Les conditions météorologiques observées à 19 h 9 étaient les suivantes : vent du 020 °T à 14 noeuds, orages avec visibilité de 1 mille terrestre dans de la pluie et des grêlons mesurant 15 mm de diamètre. L'avion s'est immobilisé à environ un demi-mille terrestre de la tour de contrôle. Les prévisions de région terminale publiée à 17 h 42 étaient les suivantes : vent du 050 °T à 15 noeuds, nuages épars à 1 000 pieds, couvert nuageux à 2 500 pieds, visibilité temporaire de 5 milles terrestres dans de légères averses et de la pluie, probabilité de 30 % de visibilité réduite à 1 mille terrestre dans de fortes averses orageuses et de la pluie, nuages fragmentés à 800 pieds et couvert nuageux de cumulonimbus à 4 000 pieds. Le contrôleur d'aéroport a vu un orage approcher de l'aéroport de Winnipeg pendant que l'avion était en région terminale; toutefois, la petite pluie qui tombait a empêché le contrôleur de voir les bas plafonds avec couvert nuageux, la forte pluie et la grêle qui arrivaient au-dessus de l'aéroport pendant que l'avion était en approche. Au moment de l'accident, la visibilité depuis la tour de contrôle était comprise entre un quart de mille et un demi-mille terrestre dans de la pluie. Le contrôleur d'aéroport s'est rendu compte que de la grêle tombait sur la vigie de la tour peu de temps avant que l'avion se pose et il a transmis ce renseignement sur la fréquence de la tour. Compte tenu de la visibilité limitée, les contrôleurs n'ont pu estimer l'importance de l'accumulation de grêle sur les pistes.

L'équipage possédait les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation en vigueur. Le commandant de bord totalisait quelque 13 600 heures de vol, dont 4 200 sur Metro II. Le premier officier avait terminé sa formation initiale sur Metro II environ trois semaines avant l'accident. Il totalisait quelque 1 800 heures de vol, dont 110 sur Metro II. Les procédures d'utilisation normalisées (SOP) de Perimeter Airline prévoient des approches surveillées par le pilote dans des conditions météorologiques de vol aux instruments. Toutefois, le commandant de bord avait choisi d'exécuter l'approche lui-même, compte tenu du peu d'expérience du premier officier sur Metro. Le premier officier a annoncé les vitesses, les altitudes et les caps, en plus d'effectuer à la demande du commandant de bord les diverses vérifications requises.

L'équipage avait planifié une vitesse d'approche de 140 noeuds et une vitesse de toucher des roues de 118 noeuds, les volets braqués à moitié. Les données radar montrent que la vitesse sol de l'avion au moment du toucher des roues était de l'ordre de 130 noeuds. Compte tenu de la composante vent arrière moyenne en approche et à l'atterrissage qui était de quelque 9 noeuds, la vitesse indiquée au moment du toucher des roues était probablement aux environs de 121 noeuds.

L'hydroplanage est un phénomène qui se produit lorsqu'une pellicule d'eau provoque une perte de contact partielle ou totale des pneus avec la piste³. L'hydroplanage dépend de l'épaisseur de l'eau, de la vitesse et, dans le cas d'un hydroplanage dynamique, de la pression de gonflage des pneus. Il réduit le frottement entre les pneus et la surface et il peut se traduire par

³ Transports Canada, *Publication d'information aéronautique* (A.I.P. Canada), Section AIR, 1.6.5 (TP 2300).

une perte de l'efficacité du freinage ou de la maîtrise en direction. La pression de gonflage des pneus du train d'atterrissage principal de l'avion en question est de 70 lb/po². L'A.I.P. Canada indique que la vitesse à laquelle l'hydroplanage va commencer à se manifester, dans le cas d'un pneu lisse sans rotation gonflé à une pression de 70 lb/po², est d'environ 65 noeuds (7,7 fois la racine carrée de 70). En situation d'hydroplanage, un vent traversier de 10 noeuds peut faire dériver un avion à l'extérieur d'une piste large de 200 pieds en quelque 7 secondes. De 19 h à 19 h 9, la composante de vent traversier était de l'ordre de 12 noeuds et la composante de vent arrière était de quelque 9 noeuds. De légers dépôts de caoutchouc en provenance des pneus de l'avion ont été relevés, signe d'un hydroplanage visqueux.

Les dossiers indiquent que l'avion était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur. Aucun problème technique préexistant n'a été identifié. La masse et le centrage de l'avion étaient dans les limites prescrites.

Le contrôleur d'approche utilisait un écran du système de traitement des données radar (RDPS) et le contrôleur d'aéroport se servait du système auxiliaire d'affichage radar de Nav Canada (NARDS). Ces deux systèmes ont été conçus de manière à fournir des renseignements sur les aéronefs; toutefois, quelques renseignements météorologiques sont également présentés. Le radar Doppler est un radar de type évolué qui est conçu pour prévoir et détecter le plus tôt possible les phénomènes météorologiques violents. En mesurant le déplacement des précipitations à l'intérieur des orages, il est capable de fournir des données sur la vitesse radiale du vent, sur les microrafales et sur le cisaillement du vent/les rafales ainsi que d'autres renseignements en cas de temps violent. Il est possible de disposer de renseignements de radar Doppler dans la région de Winnipeg, mais ils n'étaient pas disponibles sur les écrans des systèmes utilisés par les contrôleurs d'approche ou d'aéroport. Aucun équipement de détection du cisaillement du vent n'était installé à l'aéroport international de Winnipeg, ce qui ne contrevenait pas à la réglementation.

En vertu du *Manuel d'exploitation du contrôle de la circulation aérienne* (MANOPS ATC), les contrôleurs sont tenus de choisir la piste qui se trouve le plus dans le vent, la composante maximale de vent traversier étant fixée à 15 noeuds sur piste mouillée. Le MANOPS ATC indique également qu'une composante maximale de vent arrière de 5 noeuds est acceptable sur piste sèche. Ces chiffres ne sont pas limitatifs, à condition que les équipages de conduite soient informés de la vitesse et de la direction du vent. Pendant la période en question, le contrôleur d'approche et le contrôleur d'aéroport ont signalé aux équipages de conduite les conditions changeantes du vent. D'après le MANOPS ATC, la décision ultime d'accepter une piste en particulier revient au pilote. Les contrôleurs d'approche et d'aéroport n'avaient pas le pouvoir de fermer l'aéroport pendant les mauvaises conditions météorologiques. Ils auraient autorisé l'avion à évoluer dans des vents dépassant les chiffres indiqués dans le MANOPS ATC si aucune autre piste n'avait été disponible. Les autorités aéroportuaires ont le pouvoir de fermer l'aéroport en tout ou en partie, sous réserve de respecter les exigences de notification prévues dans le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC). Les autorités n'ont pas surveillé la situation entourant les pistes et les conditions météorologiques pour voir si les lignes directrices du MANOPS ATC étaient bien respectées, mais rien ne les obligeait à le faire.

Le programme de formation de l'exploitant qui est destiné aux pilotes de Metro ne comprend aucun volet spécifiquement consacré aux minimums météorologiques ou à l'utilisation du radar météo de l'avion. Les nouveaux pilotes de la compagnie avaient reçu une instruction portant sur le radar météo de l'avion pendant leur entraînement en ligne. Le radar météo de l'avion montrait de la pluie dans la zone d'approche, mais cette représentation était atténuée, en ce sens que la pluie immédiatement devant l'avion masquait la pluie plus forte encore plus en avant.

Analyse

Pendant l'approche sur Winnipeg, l'équipage a rencontré des conditions météo de plus en plus mauvaises (pluie, faible visibilité, cisaillement du vent et turbulence). L'équipage avait prévu de faire une approche à vue sur la piste 36, puisqu'il avait établi le contact visuel avec le sol et que l'ATIS indiquait que la piste 36 était la piste en service. Il n'avait pas fait d'exposé pour une approche aux instruments quand il a reçu avec un court préavis une autorisation d'approche ILS pour la piste 13. Le changement d'approche ainsi que les mauvaises conditions météo ont augmenté la charge de travail de l'équipage pendant l'approche et ont fait que l'équipage a eu encore plus de mal à bien positionner l'appareil en vue de l'atterrissage. L'équipage a poursuivi l'approche dans des conditions météo qui se dégradaient, alors qu'il n'avait pas fait d'exposé pour une approche aux instruments. Comme le commandant de bord a exécuté l'approche et n'a pas décidé de faire une approche surveillée par le pilote, il n'a pas pu profiter d'une certaine forme de surveillance de la situation. L'avion a touché des roues sur une piste mouillée en présence d'un vent traversier et à une vitesse bien supérieure à la vitesse minimale à laquelle les risques d'hydroplanage sont probables.

L'écran du radar météo de l'avion ne donnaient pas une représentation juste de la gravité de la situation et les écrans radar des contrôleurs contenaient un nombre limité de renseignements météorologiques. Par conséquent, l'équipage et les contrôleurs n'avaient pas une idée exacte de la violence des conditions météorologiques dans la région terminale. Le radar Doppler qui aurait pu fournir cette information était disponible dans la région de Winnipeg, mais il n'était pas à la disposition des contrôleurs. L'aéroport ne possédait pas d'équipement de détection du cisaillement du vent, en conséquence les contrôleurs n'avaient aucune indication directe du cisaillement du vent accompagnant l'arrivée de la cellule orageuse au-dessus de l'aéroport.

L'avion a touché des roues à droite de l'axe de piste, ce qui a augmenté les risques de sortie de piste compte tenu du vent traversier qui prévalait. En raison de la quantité de pluie accumulée, la piste était probablement recouverte d'une pellicule humide suffisante pour provoquer un hydroplanage; en outre, l'avion a touché des roues à une vitesse nettement supérieure à celle pouvant donner naissance à un tel phénomène. Il est probable que l'équipage a perdu la maîtrise directionnelle de l'avion pendant l'hydroplanage, et l'avion est sorti sur le côté de la piste sous l'effet du vent traversier.

Quand les conditions météo ont empêché de faire une approche aux instruments sur la piste 36, le contrôleur d'aéroport a pris les mesures nécessaires pour utiliser la piste 13. Le vent arrière au toucher des roues dépassait probablement les limites indiquées dans les lignes directrices du MANOPS ATC en cas d'utilisation d'une piste mouillée, et le vent traversier au moment du toucher des roues avoisinait les limites indiquées dans les lignes directrices. Toutefois, conformément au MANOPS ATC, le contrôleur d'approche et le contrôleur d'aéroport avaient signalé par radio les conditions changeantes du vent à l'équipage pendant l'approche. La présence d'un vent traversier et d'un vent arrière a augmenté les risques d'hydroplanage de l'avion après le toucher des roues sur la piste 13.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'avion a touché des roues au milieu de fortes précipitations sur une piste mouillée, et il a probablement hydroplané, ce qui a occasionné une perte de maîtrise directionnelle et la sortie de piste.
2. L'avion a été autorisé, à court préavis, à faire une approche sur une piste en présence d'un vent arrière qui dépassait les limites pour une piste mouillée indiquées dans les lignes directrices du *Manuel d'exploitation du contrôle de la circulation aérienne* (MANOPS ATC), et il a été autorisé à se poser en présence d'un vent traversier qui avoisinait les limites spécifiées dans ces mêmes lignes directrices.
3. L'équipage a poursuivi l'approche aux instruments dans des conditions météorologiques qui se dégradaient rapidement, notamment fortes pluies, faible visibilité, cisaillement du vent, turbulence, vent arrière et vent traversier.

Faits établis quant aux risques

1. Les contrôleurs de l'aéroport international de Winnipeg avaient un accès limité aux renseignements météorologiques intéressant la région terminale et les abords des pistes. Des renseignements météorologiques de radar Doppler étaient disponibles dans la région de Winnipeg, mais ils n'étaient pas présentés sur les systèmes à la disposition des contrôleurs.
2. Aucun équipement de détection du cisaillement du vent n'était installé à l'aéroport international de Winnipeg, ce qui ne contrevenait pas à la réglementation.

Mesures de sécurité

Après l'accident, l'exploitant, Perimeter Airlines (Inland) Ltd., a ajouté un volet sur la gestion des ressources de l'équipage à son programme de formation des pilotes de Metro.

Le présent rapport met un terme 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 9 décembre 2002.