

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT AÉRONAUTIQUE

ÉCRASEMENT APRÈS LE DÉCOLLAGE

PIPER MALIBU PA-46-350P C-FLER
AÉROPORT DE ST-MATHIEU-DE-BELOEIL (QUÉBEC)

22 OCTOBRE 1997

RAPPORT NUMÉRO A97Q0222

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 sur événement aéronautique

Écrasement après le décollage

Piper Malibu PA-46-350P C-FLER
Aéroport de St-Mathieu-de-Beloeil (Québec)
22 octobre 1997

Rapport numéro A97Q0222

Sommaire

Le Piper Malibu Mirage immatriculé C-FLER, numéro de série 46-36090, avec deux personnes à bord, s'apprêtait à effectuer un vol d'affaires privé selon les règles de vol aux instruments (IFR) entre l'aéroport de St-Mathieu-de-Beloeil (Québec) et Burlington, Vermont, aux États-Unis. Le pilote propriétaire et son passager ont sorti l'appareil du hangar et ont procédé aux préparatifs et vérifications d'usage. Après avoir effectué le point fixe, le pilote a écouté le message automatique d'information terminale (ATIS) de Saint-Hubert (Québec) et a demandé l'autorisation IFR. Après avoir été informé par la tour d'un délai potentiel d'une dizaine de minutes, le pilote a remonté la piste afin de positionner l'avion sur le seuil de la piste 15. Une neige lourde tombait déjà depuis plus de deux heures. Après 11 minutes d'attente, le pilote a reçu l'autorisation IFR et a amorcé le décollage. L'appareil s'est élevé de quelques pieds dans les airs avant de rebondir et de s'immobiliser dans un champ de maïs à quelques centaines de pieds du bout de la piste. Le pilote a coupé l'alimentation électrique, le carburant et les magnétos, et les deux occupants ont évacué l'appareil. Il n'y a pas eu d'incendie après l'impact. Les occupants ont subi des blessures légères; l'appareil a subi des dommages importants.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Le pilote possédait la licence et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol conformément à la réglementation en vigueur. Il était propriétaire de l'appareil et totalisait environ 1 600 heures de vol au moment de l'événement, dont environ 850 heures sur ce type d'aéronef. Il était titulaire d'une licence de pilote privé depuis 1994 et possédait l'annotation sur multimoteurs, l'annotation pour le vol de nuit, ainsi que la qualification de vol aux instruments groupe 3 (monomoteur) depuis novembre 1996. Il totalisait 300 heures de vol aux instruments au moment de l'événement.

L'examen des carnets de l'appareil indique que l'aéronef était équipé, certifié, et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. L'aéronef totalisait environ 200 heures de vol depuis sa construction en mars 1997 et satisfaisait aux exigences spécifiées dans les consignes de navigabilité applicables. L'appareil avait effectué environ cinq heures de vol depuis la dernière inspection des 100 heures et ne présentait aucune anomalie connue avant le vol. La masse et le centrage de l'appareil étaient à l'intérieur des limites prescrites.

Le pilote avait reçu un exposé météorologique complet de la station d'information de vol (FSS) de Dorval à 20 h, heure avancée de l'Est (HAE)¹, la veille du vol. Le lendemain matin, la neige a commencé à tomber environ deux heures et demie avant le début du vol et s'accumulait d'environ quatre centimètres à l'heure.

Environnement Canada signalait, pour la région de

Saint-Hubert à 8 h, un plafond obscurci à 300 pieds, une visibilité de trois quarts de mille dans la neige légère, une température de 0 degré Celsius et un point de rosée de moins 1 degré Celsius. Les vents soufflaient du 350 degrés magnétique à 3 noeuds.

L'appareil était remisé dans un hangar non chauffé lorsqu'il n'était pas utilisé. Le matin du vol, le pilote a procédé à la vérification de l'appareil et du carburant avant de sortir l'appareil à l'extérieur. Il a mentionné qu'à l'extérieur il tombait une neige mouillée. Le pilote a mentionné que, malgré l'accumulation de neige sur la piste, il n'avait pas noté de difficulté particulière lorsqu'il a circulé au sol afin de positionner l'avion pour le décollage.

Il s'est écoulé de 20 à 25 minutes entre la sortie de l'appareil du hangar et le décollage de la piste 15. Une partie de ce retard est attribuable à un délai de 11 minutes pour obtenir l'autorisation IFR de la tour de contrôle de Saint-Hubert. Pendant ce temps, le pilote a noté que de la neige s'était accumulée sur les ailes. Le pilote a toutefois mentionné que la neige se dissipait lors de variations de puissance pour circuler au sol. Après avoir obtenu l'autorisation IFR, le pilote a amorcé la course au décollage en utilisant 10 degrés de volets. À 60 noeuds, le pilote a noté que la neige avait été balayée des ailes. Il a utilisé les trois quarts de la piste comme il le faisait normalement.

¹ Les heures sont exprimées en HAE (temps universel coordonné (UTC) moins quatre heures), sauf indication contraire.

L'appareil s'est élevé de quelques pieds seulement, et le pilote a constaté que le moteur avait des ratés accompagnés de bruits sourds et de vibrations de tout l'appareil. Le moteur ne produisait pas la puissance nécessaire au décollage, et le train d'atterrissage principal de l'avion a heurté le sol. L'avion a rebondi de quelques pieds avant de retomber, arrachant le train principal. L'appareil a poursuivi sa course et s'est immobilisé dans un champ de maïs situé à 450 pieds du bout de la piste. Le passager a lui aussi déclaré avoir ressenti de fortes vibrations deux ou trois secondes après le décollage. Il aurait entendu, au même moment, un avertisseur sonore et aurait vu un voyant lumineux s'allumer.

L'avion a subi des dommages importants lors de l'écrasement. Les ailes sont demeurées attachées au fuselage. Les volets étaient braqués à 10 degrés. Le train d'atterrissage était sorti mais les roues s'étaient séparées des amortisseurs. Les portes du train principal étaient arrachées. Les réservoirs de carburant étaient pleins de carburant et n'ont pas été endommagés. La continuité de toutes les commandes de vol a été établie, y compris les commandes du moteur et de l'hélice.

Diverses vérifications statiques des systèmes et des composantes du moteur ont été effectuées. Un essai dynamique du moteur a été effectué à des vitesses de rotation se situant entre 800 et 2 500 tours par minute avec une pression d'admission de 25 pouces de mercure (Hg). Tous ces examens du moteur et des accessoires n'ont pas permis de déceler d'anomalie technique pouvant affecter les performances au décollage. Par contre, le filtre à air du moteur était saturé d'eau à plus des trois quarts de son épaisseur. Les conditions atmosphériques étaient propices à l'accumulation d'eau dans le filtre à air, mais des discussions avec des pilotes expérimentés sur ce type d'appareil et des représentants de Piper ont permis de conclure que cette accumulation d'eau dans le filtre n'est pas un problème courant sur ce type d'appareil.

Le moteur reçoit, pour ses besoins opérationnels, de l'air de l'une des sources suivantes : le système primaire ou le système alternatif. Le pilote actionne l'un ou l'autre des systèmes par une commande située sur le pylône de commande central immédiatement au-dessous des commandes moteur. Le système primaire filtre l'air avant de le diriger vers le moteur tandis que le système alternatif n'assure aucune filtration. Le *Pilot's Operating Handbook* (manuel d'utilisation de l'appareil) du Malibu stipule que le système alternatif ne devrait jamais être utilisé pour les opérations au sol autres que pour fins de vérification du système parce que le moteur pourrait être endommagé par suite de l'ingestion de particules.

Une analyse théorique a été demandée au Laboratoire technique du BST afin d'estimer la longueur minimale de piste requise pour décoller dans les conditions météorologiques qui prévalaient lors de l'accident puisque cette information n'est pas disponible dans le *Pilot's Operating Handbook*. Pour fins d'analyse, le Laboratoire technique a supposé que décoller sur une piste couverte de deux pouces de neige mouillée est aussi défavorable que de décoller sur une piste d'herbe longue. L'analyse a démontré que, pour simplement atteindre la vitesse de décollage, l'appareil aurait besoin de 1 900 pieds sur une piste d'herbe courte et de 2 500 pieds sur une piste d'herbe longue. La piste de St-Mathieu-de-Beloeil mesure 2 200 pieds de long.

L'avis de navigabilité n° B017, édition n° 1, émis par Transports Canada sur le concept de l'aéronef propre, mentionne que des données expérimentales indiquent que la formation de givre, de glace, ou de neige d'une épaisseur et d'une rugosité semblables à celle d'un papier de verre moyen ou gros, sur le bord d'attaque et l'extrados, peuvent réduire la portance de l'aile d'au plus 30 % et accroître la traînée de 40 %. Les changements de portance et de traînée augmentent considérablement la vitesse de décrochage, réduisent la manoeuvrabilité, et modifient les caractéristiques de vol de l'aéronef. Une accumulation plus épaisse et rugueuse a des effets encore plus néfastes. De plus, le paragraphe 602.11(4) du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) stipule que :

Il est interdit d'effectuer ou tenter d'effectuer le décollage d'un aéronef lorsque les conditions sont telles qu'il est raisonnable de prévoir que du givre, de la glace ou de la neige pourraient adhérer à l'aéronef, à moins que : (...) a) l'aéronef (ait) été inspecté immédiatement avant le décollage pour déterminer si du givre, de la glace ou de la neige adhèrent à toutes surfaces critiques.

Les guides d'études et de références de Transports Canada, pour la qualification de vol aux instruments, citent certains sujets qui doivent être enseignés aux pilotes lors des cours théoriques. Ces sujets sont entre autres le givrage, la contamination de surface, le concept de l'avion propre, les phénomènes liés à un appareil froid, l'inspection avant le décollage, l'exploitation d'un aéronef en hiver, ainsi que les effets de la neige, de la glace et du givre sur la course au décollage, ainsi que les effets lors de l'atterrissage.

Analyse

Le pilote possédait la licence et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol, conformément à la réglementation en vigueur. L'aéronef était en état de navigabilité, il ne présentait aucune anomalie connue avant le vol, et le moteur était apte à produire la puissance maximale.

Le pilote a déclaré que le moteur a eu des ratés au moment où l'appareil quittait le sol. Il a été impossible de déterminer les causes exactes des ratés, mais les conditions atmosphériques qui prévalaient au moment de l'accident étaient propices à la formation de givre ou de glace. Le filtre du système d'admission d'air au moteur ayant été retrouvé saturé d'eau à plus des trois quarts de son épaisseur, il est possible que le filtre ait gelé durant la course au décollage et ait bloqué l'alimentation d'air au moteur. Le pilote n'a pas sélectionné le système alternatif d'admission d'air lors des ratés puisque le *Pilot's Operating Handbook* du Malibu ne suggère pas son utilisation lors des opérations au sol.

Le jour du vol, la neige avait commencé à tomber deux heures avant le décollage de l'appareil. La piste était contaminée de neige mouillée. Bien que le pilote n'ait pas noté de restriction sur les aires de circulation et qu'il ait déclaré qu'il avait effectué la rotation au même endroit que d'habitude, une piste contaminée ne peut qu'allonger la course au sol pour le décollage.

Il s'est écoulé de 20 à 25 minutes entre le temps où le pilote a sorti l'appareil du hangar et le décollage. Au moment d'effectuer le décollage, le pilote n'a pas inspecté les surfaces critiques de l'appareil comme le stipule le RAC. Il a supposé que si la neige se dissipait sur une partie des ailes lors de l'accélération au sol, il devait en être de même sur toutes les autres surfaces critiques.

Immédiatement après avoir quitté le sol, de fortes vibrations de tout l'appareil ont été ressenties, accompagnées d'un avertisseur sonore et d'un voyant lumineux. Ces indications démontrent que l'aéronef n'avait pas atteint la vitesse nécessaire pour assurer la sustentation de l'appareil et poursuivre le vol, même dans l'effet de sol, et a décroché. Le pilote s'est retrouvé dans une situation dont l'issue était inévitable compte tenu de la longueur de piste dont il disposait.

Faits établis

1. Le pilote possédait la licence et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol prévu.
2. L'examen des carnets de l'appareil indique que l'aéronef était équipé, certifié et entretenu selon la réglementation en vigueur et les procédures approuvées.
3. La masse et le centrage étaient à l'intérieur des limites prescrites.
4. Le filtre du système d'admission d'air était contaminé par l'eau jusqu'aux trois quarts de son épaisseur.
5. La piste était contaminée par de la neige mouillée après deux heures de précipitations de neige mouillée.
6. Le pilote a entrepris le décollage sans vérifier si les surfaces critiques de l'avion étaient contaminées par de la neige mouillée.
7. L'appareil a décroché au décollage peu après la rotation.

Causes et facteurs contributifs

L'appareil ne produisait pas la portance nécessaire pour assurer la sustentation de l'appareil et poursuivre le vol et a décroché immédiatement après la rotation en vue du décollage. Les facteurs suivants peuvent avoir contribué à l'accident : la piste était contaminée par de la neige mouillée, l'appareil était contaminé par des précipitations de neige, et le moteur a eu des ratés qui peuvent avoir été causés par un filtre saturé d'eau.

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 18 mai 1999 par le Bureau qui est composé du Président Benoît Bouchard et des membres Maurice Harquail, Charles H. Simpson et W.A. Tadros.