

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR UN ACCIDENT AÉRONAUTIQUE

A9900079

PERTE DE MAÎTRISE ET PIQUÉ EN SPIRALE

CANADIAN FLIGHT ACADEMY LTD.

CESSNA 152 C-GGGK

VALENTIA (ONTARIO)

LE 6 AVRIL 1999

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 un accident aéronautique

### Perte de maîtrise et piqué en spirale

Canadian Flight Academy Ltd.

Cessna 152 C-GGGK

Valentia (Ontario)

Le 6 avril 1999

Rapport numéro A9900079

### *Sommaire*

À 12 h 7, heure avancée de l'Est (HAE), l'instructeur et l'élève ont quitté l'aéroport d'Oshawa (Ontario) à bord du Cessna 152 (numéro de série 15284378) pour effectuer un vol d'entraînement d'une heure. L'avion s'est rendu dans la zone d'entraînement pour y faire des exercices de montée, de descente et de virage. Vers la fin de la séance d'entraînement, un homme a entendu le bruit d'un avion qui passait au-dessus de lui, puis il a entendu le moteur s'arrêter, ce qui l'a amené à regarder en direction de l'avion qui était alors en piqué. L'avion a fait deux tours à droite avant de disparaître derrière une rangée d'arbres située à moins de 1 000 pieds de lui. L'avion a percuté des arbres à haute vitesse et s'est écrasé dans un marécage situé au sud-ouest de Valentia. D'après le témoin, l'avion se trouvait bien au-dessous de 2 000 pieds au-dessus du sol (agl) quand il a commencé à l'observer. L'instructeur et l'élève ont été grièvement blessés et ont été transportés dans deux hôpitaux distincts où ils ont succombé à leurs blessures.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

Des conditions météorologiques de vol à vue prévalaient au moment des faits. Le bulletin météorologique diffusé à 13 heures<sup>1</sup> pour Peterborough (Ontario), situé à 19 milles marins à l'est du lieu de l'accident, faisait état des conditions suivantes : vents du 120 degrés vrai à neuf noeuds, visibilité de 15 milles terrestres, quelques nuages à 7 000 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl), nuages fragmentés à 10 000 pieds asl, ciel couvert à 25 000 pieds asl, température de 11 degrés Celsius, point de rosée de zéro degré Celsius, et calage altimétrique de 29,87 pouces de mercure.

L'examen des dossiers de maintenance de la compagnie a montré que l'avion était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur. Les dernières opérations de maintenance avaient consisté en une inspection aux 50 heures effectuée le 31 mars 1999. Depuis cette inspection, l'avion avait volé pendant 15 heures, et il totalisait 8 053 heures de vol cellule.

Le moteur (Avco Lycoming O-235-L2C, numéro de série L-12826-15) de l'avion totalisait quelque 1 309 heures de fonctionnement depuis sa dernière grande révision. Le moteur a été démonté au bureau régional du BST avec l'aide de l'enquêteur en sécurité aérienne de Lycoming. Aucune anomalie, qui aurait pu empêcher le moteur de fonctionner normalement avant l'accident, n'a été constatée.

L'épave de l'avion a d'abord été examinée sur place, puis elle a été transportée à une installation d'examen des épaves où elle a été examinée de nouveau. Il y avait de nombreuses ruptures en surcharge. De plus, le personnel d'intervention d'urgence avaient dû découper des parties de l'avion après l'accident et les câbles des gouvernes avaient été coupés durant les opérations de récupération. Ni les ruptures ni les coupures ne semblaient être antérieures à l'impact. Il y avait de nombreuses marques d'impact avec les arbres sur les ailes, les haubans d'aile et le stabilisateur. L'aile gauche portait les marques d'un impact ayant un diamètre de 12 à 14 pouces au cours duquel l'aile avait été repliée aux deux tiers vers le longeron arrière. Le panneau extérieur avait été découpé pendant les opérations de récupération. L'aile droite était très écrasée et était arrachée à moitié à l'extérieur du volet. L'angle d'impact contre les arbres a révélé que le taux de descente de l'avion était peu prononcé et que les ailes étaient à l'horizontale au moment du contact. Les volets étaient rentrés.

On n'a relevé aucun signe de défaillance structurale antérieure à l'impact. Toutes les pièces de l'avion ont été retrouvées sur les lieux de l'accident. Compte tenu de l'importance des dommages causés par l'impact et de l'état de la cellule, il a été impossible de déterminer s'il y avait eu un mauvais fonctionnement des commandes. Les deux sièges étaient bien fixés à leurs glissières, et les deux ceintures de sécurité étaient toujours ancrées au plancher. Les ceintures avaient été coupées par les sauveteurs. L'élève-pilote occupait le siège gauche et portait sa ceinture-baudrier. L'instructeur ne portait que sa ceinture de sécurité. La tête du boulon intérieur du dossier du siège gauche était cassée, et l'articulation n'était plus reliée au siège. Le dossier pouvait ainsi s'incliner librement vers l'arrière et prendre une position horizontale. Un examen en laboratoire de la tête du boulon de chape a révélé que quelque 50 % d'une des surfaces de fracture était attribuable à la fatigue, et il y avait des signes de fatigue sur environ 10 % de l'autre surface de fracture. L'autre boulon (extérieur) d'articulation du dossier du siège était toujours bien en place, mais une partie de la tête avait été coupée pour permettre de retirer le dossier du siège. L'examen de la fracture a révélé la présence d'une crique de fatigue sur 50 % de la surface exposée. Un examen au microscope optique de la partie restante de la tête a montré la présence d'une crique à la surface du rayon de courbure, au même endroit que la surface qui présentait des

---

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en HAE (temps universel coordonné [UTC] moins quatre heures), sauf avis contraire.

signes de fatigue. Un contrôle par ressuage des boulons du siège droit a révélé des signes de crique sur le boulon intérieur, mais rien d'anormal sur le boulon extérieur. Il n'a pas été possible d'établir si la défaillance du dossier du siège gauche s'était produite avant ou après l'impact. L'anémomètre a été envoyé au Laboratoire technique du BST pour être examiné. L'examen n'a fourni aucun renseignement sur la vitesse au moment de l'impact. Il n'y a pas eu d'incendie, que ce soit avant ou après l'accident.

L'instructeur possédait la licence et les qualifications nécessaires pour dispenser de l'instruction en vol, en vertu de la réglementation en vigueur. Il était titulaire de la licence de pilote professionnel et possédait la qualification d'instructeur de classe 4 depuis août 1998. Au mois d'avril 1999, il totalisait plus de 600 heures de vol, dont quelque 400 heures avaient été consacrées à dispenser de l'instruction en vol.

L'élève-pilote avait effectué un vol de familiarisation en mai 1998. Elle avait commencé sa formation en octobre 1998 et totalisait moins de 10 heures de vol à la fin de l'année. Le vol ayant mené à l'accident était son premier vol en 1999. Son dossier de formation indique que les derniers exercices qu'elle avait effectués portaient sur les montées, les descentes et les virages. Au moment de l'accident, elle ne possédait pas de certificat médical pour valider son permis. Par conséquent, Transports Canada ne possédait rien sur elle dans ses dossiers.

Le programme de formation au pilotage exige que, pendant les exercices de virage, l'instructeur fasse la démonstration d'un virage serré (inclinaison latérale de 45 degrés ou plus) et que l'élève accomplisse ensuite de tels virages. Pendant un virage serré, il faut surveiller de près l'assiette de l'avion pour éviter que l'avion parte dans un piqué en spirale. Dans ce cas, il faut réduire les gaz, remettre les ailes à l'horizontale par une utilisation coordonnée des commandes et stopper la descente.

D'après le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), une acrobatie aérienne est une manoeuvre au cours de laquelle un changement d'assiette de l'aéronef donne lieu à un angle d'inclinaison latérale de plus de 60 degrés, à une assiette inhabituelle ou à une accélération inhabituelle non compatibles avec le vol normal. Par conséquent, un piqué en spirale est une acrobatie aérienne. En vertu de l'article 602.27 du RAC, Acrobaties aériennes - Interdictions relatives aux endroits et aux conditions de vol, il est interdit d'utiliser un aéronef pour effectuer une acrobatie aérienne à une altitude inférieure à 2 000 pieds agl, sauf si l'aéronef est utilisé aux termes d'un certificat d'opérations aériennes spécialisées. Pour se conformer à ce règlement, tout pilote évoluant dans la zone CYA 520(T) devrait terminer ses acrobaties aériennes à quelque 2 900 pieds asl ou plus.

Les données radar du centre de contrôle régional de Toronto ont été examinées dans l'espoir d'établir les manoeuvres de l'avion. L'appareil était équipé d'un transpondeur qui affichait le code 1200; cependant, le sélecteur de fonctions était cassé, et il n'a pas été possible de savoir si le mode d'interrogation du transpondeur fonctionnait au moment de l'accident. Au moment du piqué en spirale, l'avion était à une altitude qui le plaçait au-dessous de la couverture radar, aucune donnée radar n'était donc disponible.

Les autopsies n'ont révélé aucun problème d'ordre médical qui aurait pu entraîner une incapacité en vol de l'un ou l'autre des pilotes.

## *Analyse*

Au moment de l'accident, les conditions météorologiques se prêtaient à merveille aux exercices. La météo n'a donc joué aucun rôle dans l'accident.

Les instructeurs de vol sont conscients des dangers inhérents à un piqué en spirale à basse altitude, et notamment de la poursuite de la manoeuvre au-dessous de 2 000 pieds agl. Il n'a pas été possible de déterminer

pourquoi un piqué en spirale avait pu se poursuivre jusqu'à une altitude à laquelle il était devenu impossible de faire un rétablissement en toute sécurité. Les dommages attribués à l'impact relevés sur les ailes montrent qu'une manoeuvre de rétablissement avait probablement été entamée avant le choc contre les arbres.

Il n'a pas été possible de savoir si la défaillance du dossier du siège gauche s'est produite en vol ou si elle est attribuable à l'impact. Il est probable que l'instructeur assis en place droite aurait gardé le contrôle de l'appareil dans le cas d'une défaillance en vol du dossier du siège gauche.

Compte tenu de l'importance des dommages causés par l'impact et de l'état de la cellule, il a été impossible de déterminer s'il y avait eu un mauvais fonctionnement des commandes; toutefois, les indices relevés montrent que l'avion avait probablement amorcé un rétablissement avant l'impact. L'absence soudaine de bruit du moteur qui a attiré l'attention du témoin correspond probablement au début de la procédure de sortie du piqué en spirale effectuée par l'instructeur. Il est évident que le moteur était capable de produire de la puissance.

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

LP 40/99 - *Airspeed Indicator Examination* (Examen de l'anémomètre).

On peut obtenir ce rapport en s'adressant au Bureau de la sécurité des transports du Canada.

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

1. Pour une raison qui n'a pas été déterminée, l'avion est parti dans un piqué en spirale qui s'est poursuivi au-dessous de l'altitude minimale de rétablissement imposée par le RAC après une acrobatie aérienne.
2. Au moment de l'impact contre les arbres, l'avion était probablement en train de faire un rétablissement.

### *Autres faits établis*

1. L'instructeur possédait la licence et les qualifications nécessaires pour dispenser de l'instruction en vol, en vertu de la réglementation en vigueur.
2. L'examen des dossiers de maintenance de la compagnie montre que l'avion était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur.
3. Rien n'indique qu'il y ait eu une défaillance de la cellule ou un mauvais fonctionnement du moteur, que ce soit avant ou pendant le vol.
4. Le moteur de l'avion était en mesure de produire de la puissance au moment de l'accident.
5. Les conditions météorologiques n'ont joué aucun rôle dans l'accident.

*Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 13 juillet 2000.*

