

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ÉVÉNEMENT AÉRONAUTIQUE
COLLISION AVEC UN ARBRE EN VOL CONTRÔLÉ

AERO ACADEMY LTD.
CESSNA 172N C-GQVU
0,5 nm à l'ouest de l'aéroparc CENTRALIA/HURON (ONTARIO)
26 FÉVRIER 1996

RAPPORT NUMÉRO A96O0034

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

COLLISION AVEC UN ARBRE EN VOL CONTRÔLÉ

**AERO ACADEMY LTD.
CESSNA 172N C-GQVU
0,5 nm à l'ouest de l'aéroparc
CENTRALIA/HURON (ONTARIO)
26 FÉVRIER 1996**

RAPPORT NUMÉRO A9600034

Sommaire

Vers 18 h 30, heure normale de l'Est (HNE)¹, l'élève et l'instructeur ont décollé de l'aérodrome de London (Ontario) pour aller faire des circuits de nuit à l'aéroparc Centralia/Huron, situé à quelque 22 milles marins au nord-ouest de London. L'élève en place gauche effectuait son deuxième vol de nuit au cours duquel il devait faire des exercices d'approche à vue. En approche finale au cours du troisième ou quatrième circuit vers la piste 10, l'avion a heurté un gros arbre. Après la collision, l'avion s'est écrasé au sol en piqué prononcé avant de passer sur le dos. L'instructeur a été légèrement blessé; il est sorti de l'avion et a fait trois kilomètres à pied pour aller chercher de l'aide. L'élève qui était grièvement blessé a attendu dans l'avion que les autorités locales le dégagent. La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) s'est déclenché au moment de l'impact, mais les sauveteurs ont repéré l'épave sans l'aide du signal de l'ELT. L'accident est survenu vers 19 h 30 après le coucher du soleil.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Les dossiers indiquent que l'avion était certifié et entretenu conformément à la réglementation en vigueur. L'avion ne présentait aucune anomalie connue, et l'examen de l'avion sur place n'a révélé aucune défectuosité antérieure à l'accident.

L'aéroparc Centralia/Huron est un aérodrome agréé qui est exploité conformément aux normes de Transports Canada. L'aérodrome est parfois utilisé pour l'entraînement en raison de son faible volume de trafic. L'aérodrome se trouve à une altitude de 822 pieds au-dessus du niveau

¹ Les heures sont exprimées en HNE (temps universel coordonné [UTC] moins cinq heures), sauf indication contraire.

de la mer (asl). La piste 10 mesure 5 012 pieds de long sur 100 pieds de large, et sa surface est asphaltée. La piste a des feux de bord de piste de moyenne intensité à réglage variable à trois niveaux, des feux de seuil de piste et des feux d'extrémité de piste. La piste n'est pas équipé d'un balisage lumineux d'approche. L'aérodrome est équipé d'un système d'éclairage d'aérodrome télécommandé d'aéronef (ARCAL) qui fonctionne sur la fréquence 122,8 mégahertz. Le système de balisage de piste était utilisable et en service au moment de l'accident.

Au départ, le ciel était clair, la visibilité était illimitée, et les vents étaient légers et variables. Pendant le vol, une couche de nuages en altitude s'est formée, et le ciel partiellement dégagé s'est couvert, cachant une partie de la lune et réduisant la luminosité du ciel. Le calage altimétrique pour la région de London était de 29,98 pouces de mercure, et l'altimètre de l'avion était calé correctement.

Le terrain de l'aérodrome est plat et entouré de terres agricoles presque sans relief. L'altitude de l'aérodrome est de 825 pieds asl environ. Il y a des bâtiments agricoles à divers endroits dans la région. Par nuit noire, les seuls repères visuels aux environs de l'aérodrome sont les feux de piste. Le seul autre repère de nuit dans les environs est la petite ville de Crediton. C'est d'ailleurs à cet endroit que l'instructeur s'est rendu pour téléphoner pour obtenir de l'aide après l'accident. La ville est située sous la branche vent arrière gauche du circuit vers la piste 10, mais on ne peut pas s'en servir comme repère visuel pour établir la trajectoire de descente d'un avion en approche finale de nuit.

L'élève possédait une licence de pilote privé en état de validité. Son carnet de vol révèle qu'il n'avait pas volé de août 1979 à mai 1995. De mai 1995 à février 1996, il a effectué 18,3 heures de vol, sans compter le vol de l'accident. Du 14 novembre 1995 au 17 février 1996, il a reçu 6,3 heures de formation pratique de vol aux instruments et il a effectué 5 heures de vol aux instruments en simulateur. Son premier vol d'entraînement au vol de nuit a eu lieu le 30 janvier 1996; il avait alors effectué 1,1 heure de vol dans le circuit de l'aérodrome de London. Les pistes de cet aérodrome mesurent 200 pieds de largeur, et trois des quatre pistes sont équipées d'un indicateur visuel de pente d'approche (VASIS) ou d'un indicateur de trajectoire d'approche de précision (PAPI) pour le guidage en altitude en approche finale. Avant le vol de l'accident, l'élève n'avait jamais effectué de circuit de nuit sans l'aide d'indicateurs de trajectoire ou de pente d'approche.

L'instructeur était titulaire d'une licence de pilote professionnel en état de validité et possédait les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation en vigueur. Avant le vol de l'accident, l'instructeur avait effectué 6,8 heures de vol environ avec l'élève, dont le premier vol de nuit de l'élève à London.

L'équipage s'est rendu jusqu'à l'aéroparc Centralia/Huron où l'élève a effectué au moins deux, peut-être trois, circuits avant l'accident.

L'élève a effectué les deux premières approches avec le phare d'atterrissage. Les approches suivantes ont été exécutées sans le phare d'atterrissage. Lors des premières approches, l'élève s'est présenté un peu trop haut. Lorsqu'il a heurté l'arbre, il essayait d'exécuter une approche finale sous un angle plus faible.

L'arbre mesurait quelque 40 pieds de haut, ses branches avaient trois pouces de diamètre environ et il se trouvait à quelque 3 000 pieds avant le seuil de la piste 10. Les marques d'impact sur l'arbre et sur l'avion révèlent que l'avion a heurté l'arbre de l'aile gauche. La hauteur normale d'un avion en approche finale à ce point est de 300 à 400 pieds au-dessus du sol (agl). Pendant l'approche, ni l'élève ni l'instructeur ne surveillaient l'altitude et ils n'ont pas remarqué que l'avion était trop bas.

Le *Manuel de vol aux instruments* (TP 2076F) de Transports Canada décrit ainsi une illusion visuelle appelée «zones grises» :

Au cours d'approches visuelles de nuit vers des pistes non éclairées situées dans des régions sombres n'offrant aucun repère (...), le manque de repères environnants pour l'orientation perturbe la perception de profondeur. Dans ces conditions, les pilotes surestiment souvent leur altitude, et tout en se concentrant sur le maintien d'un angle d'approche visuelle constant, ils décrivent un arc qui entraîne un contact prématuré avec le sol.

Le Dr Kraft et le Dr Elworth de la Boeing Aerospace Company ont étudié le phénomène des zones grises en 1968. Ils ont analysé les circonstances entourant un certain nombre d'accidents majeurs mettant en cause des avions à réaction commerciaux survenus au cours de vol de nuit entre 1959 et 1967, et ils ont relevé certaines similitudes. Ces accidents sont survenus pendant des approches de nuit au-dessus de plans d'eau ou de terrains non éclairés alors que l'avion se dirigeait vers des villes éclairées. Dans le cadre de cette recherche, on a effectué en simulateur une série d'approches de nuit sans références à l'altimètre. Les chercheurs ont constaté que, dans certaines conditions, au cours d'une approche à l'atterrissage au-dessus d'un terrain non éclairé, même les pilotes les plus expérimentés avaient tendance à surestimer visuellement leur altitude et, par conséquent, à voler trop bas. Si la descente involontaire se prolongeait, l'avion s'écrasait avant la piste. La recherche a démontré que la source d'information visuelle la plus pertinente pour le pilote est l'angle vertical sous-tendu au niveau de l'oeil par les lumières les plus proches et les plus éloignées. Si, au cours d'une descente, le pilote tente de maintenir cet angle vertical à une valeur constante, la trajectoire d'approche de l'avion suit un arc de sorte que l'avion s'écrase avant le seuil de piste.

Analyse

L'avion a heurté un arbre et s'est écrasé alors qu'il était en vol stabilisé et qu'il suivait une trajectoire de descente en approche

finale à une altitude beaucoup plus basse que l'altitude de sécurité.

Les conditions ambiantes et l'environnement à l'atterrissage favorisaient l'apparition du phénomène des zones grises.

L'instructeur et l'élève ont sans doute été victime de ce phénomène. Ce phénomène perturbe la perception qu'a le pilote de l'altitude de l'avion. Résultat : le pilote descend à une altitude inférieure à l'altitude de sécurité, s'il ne surveille pas l'altimètre. De plus, la piste ne mesurait que 100 pieds de largeur, alors que l'élève avait effectué ses autres exercices d'approche et d'atterrissage de nuit sur une piste de 200 pieds de largeur. En outre, la piste n'avait pas de feux d'approche ni de système de guidage de trajectoire de descente en approche finale.

Faits établis

1. L'instructeur et l'élève possédaient les licences et les qualifications nécessaires au vol et étaient aptes à effectuer le vol d'entraînement.
2. Les dossiers indiquent que l'avion était certifié et entretenu conformément à la réglementation en vigueur; l'enquête n'a révélé aucune anomalie mécanique qui aurait pu contribuer à l'accident.
3. L'avion a heurté un arbre à basse altitude et s'est écrasé lors d'une approche finale à vue de nuit vers la piste 10.
4. Les conditions ambiantes et l'environnement à l'atterrissage favorisaient l'apparition de l'illusion visuelle «des zones grises» pendant l'approche finale.
5. L'équipage a effectué l'approche finale sans surveiller l'altimètre de l'avion.

Causes et facteurs contributifs

Ni l'instructeur ni l'élève ne surveillaient l'altitude de l'avion pendant l'approche à vue de nuit; de plus, les conditions ambiantes ainsi que l'environnement à l'atterrissage favorisaient l'apparition de l'illusion visuelle «des zones grises».

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée le 23 janvier 1997 par le Bureau qui est composé du Président Benoît Bouchard et des membres Maurice Harquail, Charles Simpson et W.A. Tadros.