

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE
A09C0172



IMPACT SANS PERTE DE CONTRÔLE
DU CESSNA 310R C-GFIT
EXPLOITÉ PAR LOCKHART AIR SERVICES LIMITED
À 8 nm AU SUD-OUEST DE CAT LAKE (ONTARIO)
LE 6 NOVEMBRE 2009

Canada

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 aéronautique

Impact sans perte de contrôle

du Cessna 310R C-GFIT
exploité par Lockhart Air Services Limited
à 9 nm au sud-ouest de Cat Lake (Ontario)
le 6 novembre 2009

Rapport numéro A09C0172

Sommaire

Le Cessna 310R (immatriculé C-GFIT et portant le numéro de série 310R1865) exploité par Lockhart Air Services Limited quitte Sioux Lookout (Ontario) pour effectuer un vol à vue de nuit jusqu'à Cat Lake (Ontario) avec un pilote et deux passagers à bord. L'avion suivait un itinéraire de vol de la compagnie. Des recherches sont lancées lorsque l'aéronef n'arrive pas à destination. L'épave de l'avion est trouvée deux jours plus tard dans une zone boisée à environ 8 milles marins au sud-ouest de Cat Lake. Les occupants de l'avion ont péri au moment de l'impact et l'avion a été détruit.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Déroulement du vol

Lockhart Air Services Limited (Lockhart Air Services) exploite un service commercial de taxi aérien conformément à la sous-partie 703 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) et dessert diverses collectivités du nord-ouest de l'Ontario. La compagnie utilise un système de régulation des vols par les pilotes¹. Le vol avait pour but de transporter deux passagers et des bagages de Sioux Lookout à Cat Lake. L'avion est parti à environ 18 h², et le vol devait durer environ 45 minutes. Après le décollage, le pilote a informé la station d'information de vol de Sioux Lookout qu'il quittait la zone et montait jusqu'à 5500 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl).

À l'arrivée dans la région de Cat Lake, l'avion a survolé l'aéroport et s'est dirigé vers le sud-ouest. La trajectoire du vol de l'avion était conforme à une inspection visuelle de la piste et à une étape vent arrière en vue d'entamer l'approche finale de la piste 11. Alors qu'il manœuvrait pour rejoindre l'approche finale, l'avion est entré en collision avec le relief ascendant à environ 8 milles marins (nm) au sud-ouest de la piste 11.

L'avion s'est écrasé dans une zone densément boisée. Durant l'impact, les réservoirs de carburant se sont rompus, ce qui a provoqué une explosion qui a brûlé la cime de certains arbres. Le pilote et les deux passagers ont péri au moment de l'impact et l'avion a été détruit. Le fuselage n'a pas été détruit par le feu.

À 22 h, l'avion n'étant pas rendu à destination, l'exploitant a donc fait appel au Centre conjoint de coordination des opérations de sauvetage de Trenton (Ontario), qui a lancé les recherches. L'avion a été retrouvé à 19 h 30 le 8 novembre 2009.

L'avion était muni d'une radiobalise de repérage d'urgence ELT 8.1 de Dorne & Margolin. L'antenne de l'ELT ayant été arrachée pendant l'impact, l'ELT n'a pas transmis de signal.

Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques de Cat Lake au moment de l'accident n'ont pas été enregistrées ou signalées. Les conditions signalées les plus proches, celles de Pickle Lake (Ontario), à 70 nm à l'est, étaient à 19 h les suivantes : vent de 170 degrés vrai (V) à 10 nœuds, de direction variable entre 080° et 230°, visibilité de 15 milles terrestres, quelques nuages à 24 000 pieds au-dessus du sol (agl), température de 4 °C, point de rosée de 2 °C, calage altimétrique de 29,41 pouces de mercure, remarques : 1 octa de cirrus³, pression au niveau de la mer de 977 hectopascals.

¹ Dans le RAC 703, en ce qui concerne la régulation des vols par le pilote, le gestionnaire des opérations délègue au commandant de bord le contrôle d'exploitation du vol, mais il demeure responsable de l'exploitation de l'ensemble des vols.

² Les heures sont exprimées selon l'heure normale du Centre (temps universel coordonné moins 6 heures).

³ Les valeurs du couvert nuageux sont signalées en huitièmes (octas) de couverture du ciel.

La pression barométrique avait fluctué avant l'accident. La pression à Pickle Lake était passée de 30,18 à 29,41 pouces de mercure dans une période de 24 heures.

Le 6 novembre, le coucher du soleil a eu lieu à 16 h 33, la fin du crépuscule officiel, à 17 h 9, et le lever de la lune, à 19 h 36. Le vol est arrivé à Cat Lake dans l'obscurité totale.

Topographie

La topographie au sud-ouest de Cat Lake est composée de marécages et de broussailles et, la nuit, il n'y a ni lumière ni point de repère qui pourrait aider le pilote à distinguer un horizon. L'obscurité et l'absence de repères visuels peuvent nuire à la perception qu'a le pilote de la position et du déplacement de l'aéronef, ce qui complique sa tâche de maîtriser l'appareil et d'éviter le relief. Dans certaines situations, la présence minimale de repères visuels dans les zones peu habitées peut faire croire aux pilotes qu'ils sont à une plus grande altitude qu'ils ne le sont réellement⁴.

Pilote

Le pilote était certifié et qualifié pour effectuer le vol conformément à la réglementation en vigueur et il respectait les exigences en matière de repos. Il était titulaire d'une licence de pilote professionnel et d'une qualification de vol aux instruments, et il avait à son actif 1819 heures de vol, dont 176 sur le Cessna 310.

Rien n'indique que le pilote avait été affecté par un problème physiologique qui aurait pu contribuer à l'accident.

Avion

Le Cessna 310R est un bimoteur à pistons pouvant transporter un pilote et cinq passagers. Il était approuvé pour voler selon les règles de vol à vue (VFR) et selon les règles de vol aux instruments (IFR) de jour et de nuit. L'appareil était également équipé d'un pilote automatique et d'un système de positionnement global (GPS).

Les dossiers indiquent que l'avion était entretenu conformément au système de contrôle de la maintenance approuvé de Lockhart Air Services. Une évaluation des renseignements de masse et de centrage de l'avion indique qu'il était à l'intérieur des limites pendant le vol en question. Une évaluation du plan de vol et des reçus de carburant montre que l'avion avait environ 400 livres de carburant à bord au moment de l'accident.

Le pilote n'a pas signalé de difficultés techniques concernant l'avion avant l'accident. Une évaluation des dossiers techniques révèle que l'avion ne présentait aucune défectuosité dont le règlement avait été reporté ou mis en attente.

L'avion était équipé de deux altimètres à pression barométrique. Les deux altimètres comportaient un type d'affichage à trois aiguilles. Ce type d'affichage risque davantage d'être

mal lu que les autres types d'affichage d'altimètre, comme celui de l'altimètre à tambour et aiguille⁵. Il faut tourner la molette de réglage près de 12 fois pour modifier d'un pouce le calage de la pression barométrique de l'altimètre. Une baisse d'un pouce de la pression barométrique entraîne une hausse de 1000 pieds de l'altitude indiquée si aucun ajustement n'est effectué. Un ajustement de cette ampleur n'est pas commun durant les opérations quotidiennes. Les nouveaux aéronefs, plus gros et plus avancés sur le plan technologique, sont de plus en plus équipés dès l'usine d'un système d'altimètre à tambour et aiguille.

Le dernier vol de l'avion avant le vol en question avait eu lieu le 5 novembre 2009. Le calage altimétrique à Sioux Lookout à la fin de ce vol était de 30,13 pouces. Au départ de Sioux Lookout au moment du vol en question, le calage altimétrique recommandé était de 29,44 pouces.

Renseignements sur l'épave

Les renseignements tirés des arbres heurtés et de l'épave indiquent que l'avion est entré en collision avec les arbres sur un relief ascendant dans une assiette quasiment horizontale (voir la photo 1). Sur les quelque 150 premières verges du contact avec les arbres, l'avion n'en touchait que la cime, puis il a endommagé et fauché de nombreux arbres sur les 150 verges suivantes avant que son fuselage restant ne s'immobilise (voir la photo 2). Le sillon laissé par l'épave était orienté selon un cap magnétique de 340 degrés, ce qui indique que C-GFIT s'éloignait du village de Cat Lake au moment de l'impact. L'épave était située à une altitude d'environ 1460 pieds asl.



Photo 1. Dommages aux arbres

⁵

J.H. Hill et R. Chernikoff, United States Naval Research Laboratory (laboratoire de recherche navale des États-Unis), Washington D.C. , 26 janvier 1965.

La plupart des instruments de vol ont été détruits par l'impact. Cependant, les enquêteurs ont pu lire le calage altimétrique de l'altimètre côté droit. L'échelle de calage affichait environ 30,40 pouces de mercure.



Photo 2. Point d'impact final

Une inspection de l'épave de l'avion, y compris des moteurs, des hélices et des commandes de vol, n'a révélé aucune anomalie antérieure à l'impact. Les instruments moteurs et le GPS ont été retirés de l'épave et envoyés au laboratoire du BST à Ottawa. L'analyse du

tachymètre, des jauges de pression d'huile, des indicateurs de température de culasse de cylindre et des manomètres de pression d'admission indiquait que les moteurs produisaient de la puissance au moment de l'impact.

Système de positionnement mondial

Le GPS était de type Bendix/King KLN 94 (référence 069-1034-0101). Selon le manuel du fabricant, ce dispositif que l'on pose sur le tableau de bord ne conserve pas de données sur la trajectoire de vol.

L'exploitant était autorisé à effectuer des approches GPS sur le Cessna 310R. L'avion était équipé d'un GPS en vertu d'un certificat de type supplémentaire restreint. Le pilote avait été formé et il était qualifié pour effectuer des approches GPS.

Procédures d'arrivée

L'aéroport de Cat Lake est un aérodrome certifié situé dans un espace aérien non contrôlé à une altitude de 1344 pieds asl. Une approche RNAV GNSS⁶ est publiée en ce qui concerne la piste 11, mais il n'existe aucune installation de communication radio.

Selon le RAC, le pilote qui arrive à un aérodrome en VFR doit s'assurer que la piste où il compte atterrir convient à l'atterrissage et qu'il n'y a pas de risque de collision avec un autre aéronef ou un véhicule⁷.

⁶ Approche aux instruments en navigation de surface (RNAV) au moyen d'un système global de localisation et de navigation par satellite (GNSS).

⁷ RAC 602.96(2)a) et b) et 602.97

Dans leur formation, les pilotes de Lockhart Air Services apprennent à caler les deux altimètres et à effectuer une contre-vérification pour que le calage soit celui du moment, ainsi qu'à entrer le calage altimétrique dans le GPS. Au sol, les altimètres doivent être contre-vérifiés afin de garantir que les deux affichent la même élévation de terrain et, en vol, une même altitude. Les procédures d'utilisation normalisées (SOP) de Lockhart Air Services comprennent la procédure d'arrivée VFR de nuit suivante :

[Traduction]

Les approches de nuit sont difficiles et les pilotes devraient connaître l'illusion du trou noir. Une approche indirecte la nuit n'est pas recommandée à moins qu'il n'y ait deux pilotes aux commandes de l'aéronef. Chaque fois où cela est possible, il faut effectuer un circuit ou une approche directe. Les virages en étape de base doivent avoir lieu à au moins 3 nm de l'aéroport. Il faut demeurer à 1000 pieds agl jusqu'à ce que l'aéronef soit en étape finale et sur la trajectoire de descente. Il faut utiliser le pilote automatique autant que possible.

Lockhart Air Services a formé ses pilotes à utiliser les approches RNAV GPS comme solution de remplacement à chaque fois que ce genre d'approche est possible. Les pilotes qui arrivent à un aéroport la nuit en VFR doivent programmer l'approche dans leur récepteur GPS, survoler l'aéroport, rejoindre l'étape vent arrière et entamer l'approche finale au point de cheminement d'approche finale (FAWP) ou à l'extérieur de celui-ci. La trajectoire de l'aéronef durant l'approche était conforme à cette procédure.

Systeme de gestion de la sécurité

Lockhart Air Services n'était pas tenue d'avoir un système de gestion de la sécurité (SGS) en place⁸. Cependant, en juin 2009, la région de l'Ontario de Transports Canada a offert aux exploitants de la région l'occasion de participer volontairement à un programme de transition vers un SGS. Les entreprises qui participent au programme doivent établir un système de comptes rendus internes, une procédure d'analyse des causes profondes et un plan de mesures correctives. Lockhart Air Services a participé à ce programme. Une évaluation de l'information liée au programme n'a révélé aucun événement concernant le pilote en question qui présentait des similitudes avec le présent accident.

Analyse

L'ampleur des dommages indique que les moteurs produisaient de la puissance et que l'avion se déplaçait à grande vitesse au moment de l'impact. De plus, l'avion descendait à faible pente, les ailes à l'horizontale, lorsqu'il est entré en contact avec les arbres. Ces deux renseignements indiquent que selon toute probabilité, l'avion fonctionnait normalement et que le pilote en avait la maîtrise au moment de l'impact.

L'échelle mobile de l'altimètre côté droit affichait un calage altimétrique de 30,40 pouces, soit environ un pouce de plus que le calage altimétrique en vigueur d'environ 29,41 pouces. Les

⁸ Les exploitants de taxis aériens relevant de la sous-partie 703 avaient jusqu'à janvier 2011 pour mettre en place un SGS.

SOP de Lockhart Air Services exigent que les pilotes calent les deux altimètres et qu'ils effectuent une contre-vérification, donc l'altimètre côté gauche était probablement calé à 30,40 pouces lui aussi. Puisqu'il faut tourner la molette de réglage de nombreuses fois pour modifier le calage d'un pouce, le pilote a probablement calé l'échelle mobile des centièmes à 0,40, ce qui a calé la pression barométrique des deux altimètres à environ un pouce de trop. Caler les altimètres d'un pouce de trop aurait fait en sorte qu'ils indiquaient une altitude d'environ 1000 pieds de plus que l'altitude réelle de l'avion, et le pilote aurait donc cru qu'il était à 1000 pieds de plus qu'il ne l'était réellement.

Dans l'obscurité totale et sans repère visuel, le pilote devait se fier entièrement à ses altimètres pour connaître son altitude. Une erreur de 1000 pieds peut être plus difficile à détecter sur un altimètre à trois aiguilles du type posé sur l'avion en question parce que les grandes aiguilles (celles qui sont le plus consultées) auraient été dans une position similaire dans les deux calages (voir l'annexe A – Comparaison des altimètres). Par conséquent, le pilote n'a probablement pas remarqué les calages incorrects des altimètres et, durant l'étape vent arrière, il serait descendu au niveau du sol en croyant qu'il descendait vers l'altitude de circuit.

L'avion a survolé l'aéroport avant d'effectuer un virage et de s'en éloigner en direction ouest, conformément à la procédure de Lockhart Air Services qui consiste à s'assurer que la piste convient à l'atterrissage, puis il a rejoint l'étape vent arrière. La position de l'épave indique que le pilote avait l'intention d'entamer l'approche finale de la piste 11. L'appareil, qui s'éloignait d'une collectivité et d'une piste éclairées, se trouvait dans l'obscurité totale. Le pilote n'avait donc aucun repère visuel qui aurait pu l'aider à déterminer sa position par rapport au sol, ce qui augmentait le risque de collision avec le relief.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le calage des altimètres de l'avion était probablement incorrect. Par conséquent, l'altitude affichée était trop élevée et le pilote est donc descendu au-dessous de l'altitude de sécurité.
2. Pendant les manœuvres d'approche de la piste 11 à Cat Lake, l'avion est descendu et est entré en collision avec des arbres sur un relief ascendant.

Fait établi quant aux risques

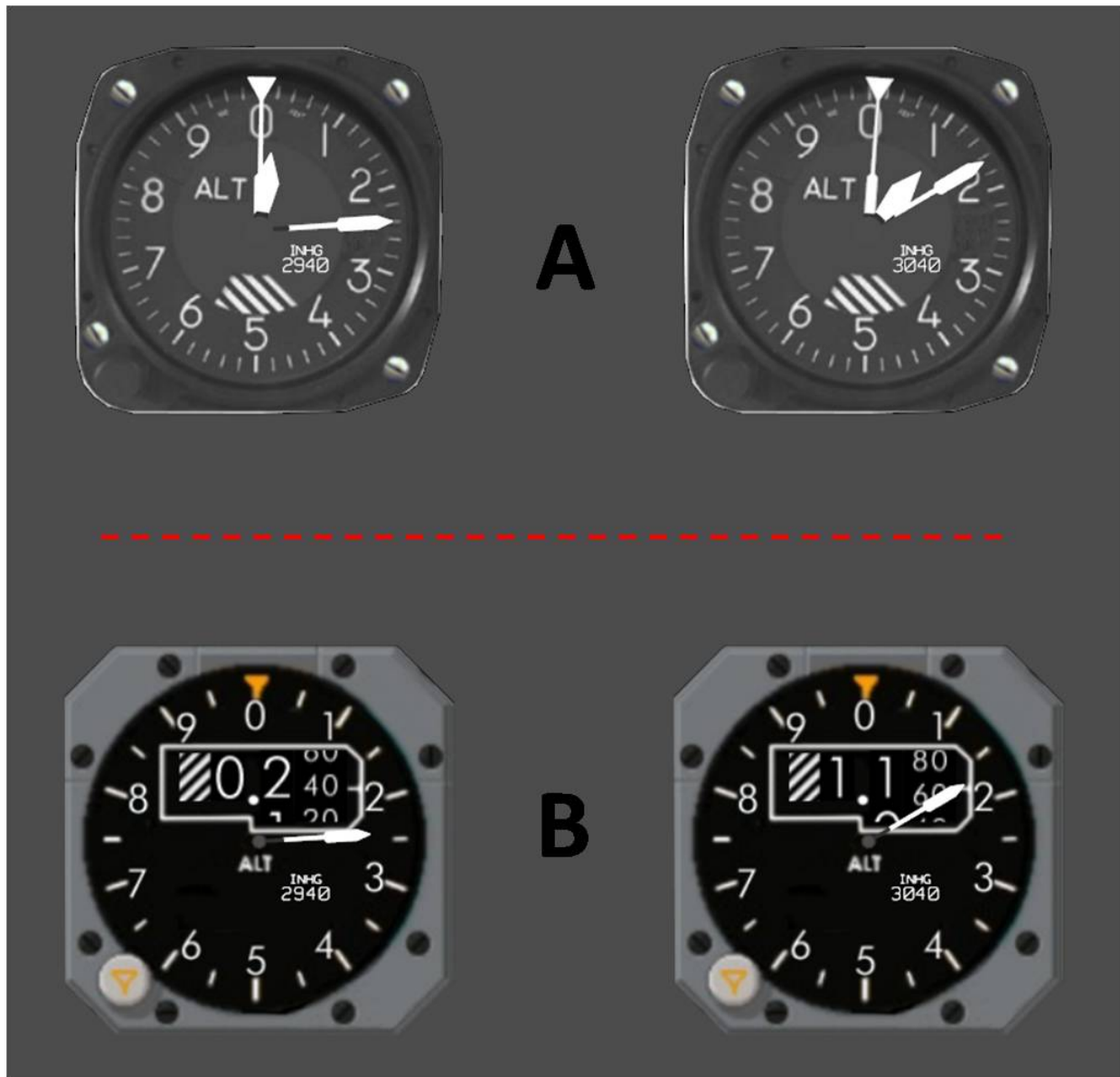
1. De nuit, il est possible de perdre tout point de référence visuel pendant des manœuvres loin des repères visuels, ce qui accroît le risque d'impact au sol.

Autre fait établi

1. L'avion aurait volé à une altitude plus basse pendant tout le vol et aurait donc pu entrer en conflit avec d'autres aéronefs en route ou percuter le relief.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 29 avril 2010

Annexe A – Comparaison des altimètres



- A. La différence d'altitude affichée entre deux altimètres à aiguilles n'est pas évidente au premier coup d'œil dans le cas de calages altimétriques de 29,40 et de 30,40.
- B. Un affichage à tambour de l'altitude est plus facile à lire en un coup d'œil dans le cas de calages altimétriques de 29,40 et de 30,40.