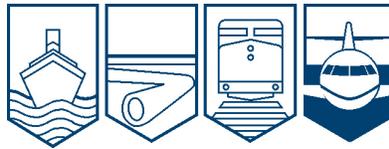


Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE
A10Q0070



COLLISION AVEC LE SOL

DU CESSNA 172 C-FEAR
EXPLOITÉ PAR SASAIR INC.
À L'ISLE-AUX-GRUES (QUÉBEC)
LE 19 MAI 2010

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

Collision avec le sol

du Cessna 172 C-FEAR
exploité par Sasair Inc.
à L'Isle-aux-Grues (Québec)
le 19 mai 2010

Rapport numéro A10Q0070

Sommaire

Le pilote loue le Cessna 172 (immatriculé C-FEAR, numéro de série 17260105) de Sasair Inc. pour une période de 2 heures, soit de 14 h à 16 h, afin d'effectuer un vol de plaisance selon les règles de vol à vue à partir de l'aéroport international Jean-Lesage de Québec jusqu'à L'Isle-aux-Grues (Québec). L'avion transporte le pilote et 3 passagers. Vers 15 h 18, heure avancée de l'Est, l'appareil effectue un posé-décollé sur la piste 25 de l'aéroport de L'Isle-aux-Grues. Lors de la remontée, l'avion interrompt son ascension et poursuit un tour de l'île à basse altitude. À 15 h 22, à un quart de mille au sud de la piste, l'aéronef percute un monticule de pierres et de terre situé dans un champ avant de s'écraser et de prendre feu. L'avion est en partie consumé par l'incendie. Les quatre occupants meurent des suites de l'accident. La radiobalise de détresse (ELT) s'est déclenchée à l'impact; les satellites ont capté un signal dans les secondes qui ont suivi l'accident et le service de recherche et de sauvetage du Canada a été avisé.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Déroulement du vol

Les occupants de l'avion avaient prévu atterrir à l'aéroport de L'Isle-aux-Grues dans le but d'y faire une escale touristique d'une heure. Le pilote avait donc loué l'appareil pour 2 heures.

À 14 h 47¹ l'avion décolle de l'aéroport de Québec et est autorisé successivement à monter de 2000 à 3000 pieds et finalement à 3500 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl). À 15 h 7, l'appareil entreprend sa descente et, 3 minutes plus tard, à environ 5 milles marins (nm) de sa destination, le pilote signale sur la fréquence de trafic de l'aérodrome (ATF) de L'Isle-aux-Grues être à 3000 pieds en rapprochement de l'aéroport.

L'appareil poursuit son vol en suivant la rive sud de L'Isle-aux-Grues en vue d'effectuer le circuit pour la piste 25 (voir l'annexe A, trajectoire GPS et radar)². À la hauteur de l'aéroport, le Cessna effectue une boucle au-dessus de la piste avant d'entreprendre le parcours vent arrière gauche. À environ 1 nm au nord-est du seuil de la piste, l'appareil commence le parcours de base. À 15 h 17, il disparaît de l'écran radar au moment où il amorce l'approche finale à 1 nm de la piste et 900 pieds asl.

Dans les instants qui suivent, l'appareil s'envole de la piste 25. Peu de temps après, le Cessna arrête sa montée et continue son vol à basse altitude. L'appareil disparaît derrière les arbres de la pointe ouest de l'île et revient vers l'est en suivant le littoral sud de l'île à moins de 200 pieds du sol. Alors qu'il arrive à la hauteur de l'aéroport, l'avion vire à gauche et emprunte un cap nord-ouest perpendiculaire à l'axe de la piste. L'appareil survole un petit boisé, puis descend à quelques pieds au-dessus d'un champ. L'appareil vole à rase-mottes sur une distance de 350 pieds avant de percuter un monticule de pierres et de terre. L'avion se disloque en partie et est emporté dans son élan avant de s'écraser et de prendre feu. L'impact final se produit dans un champ à quelque 255 pieds du monticule. Le pilote et deux passagers périssent dans l'accident. L'autre passager décède à l'hôpital quelques heures plus tard.

L'appareil n'était pas équipé d'un enregistreur de données de vol ni d'un enregistreur de conversations de poste de pilotage. Rien ne l'exigeait.

À l'aéroport de Montmagny (Québec), situé à environ 4 nm au sud de l'aéroport de L'Isle-aux-Grues, on entend le pilote communiquer une deuxième fois sur la fréquence ATF, environ 10 minutes après la première transmission. L'élocution du pilote est trop rapide pour que le message puisse être compris. Toutefois, rien n'indique que l'appareil est en situation de détresse.

¹ Les heures sont exprimées selon l'heure avancée de l'Est (temps universel coordonné moins 4 heures).

² Un GPS automobile qui était dans l'appareil a enregistré la trajectoire et l'altitude de l'avion. Le laboratoire du BST a réuni les données GPS et radar pour créer le tracé du vol. Les écarts entre les données sont attribuables aux limites inhérentes au radar et au GPS automobile.

Renseignements sur le pilote

Le pilote possédait les licences et les qualifications nécessaires au vol, en vertu de la réglementation en vigueur. Le pilote était titulaire d'une licence de pilote privé depuis juillet 2005. Selon le carnet de vol, le pilote avait accumulé environ 230 heures de vol, soit 148 heures avec un instructeur et 82 heures en solo. Le pilote avait la réputation de respecter la réglementation. On rapporte notamment que voler à basse altitude ne lui ressemblait pas du tout.

Météo

Pendant tout le vol, les conditions météorologiques étaient propices au vol à vue. La visibilité était de plus de 30 milles, le plafond nuageux était à 22 000 pieds, le vent était de l'ouest à 5 nœuds, la température était de 24 °C et le point de rosée à 5 °C. Rien n'indique que la météo ait joué un rôle dans l'accident.

Renseignements sur l'appareil

L'appareil était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées. La dernière inspection de l'appareil, réalisée le 21 avril 2010, avait consisté en une révision des 50 heures. Au moment de l'accident, l'avion ne présentait aucun point d'entretien différé.

Avant le vol, le pilote a inspecté l'appareil et n'a rapporté aucune anomalie. Le formulaire de masse et centrage n'a pas été retrouvé. Selon l'évaluation du BST, la masse et le centrage de l'appareil au moment des faits étaient dans les limites prescrites.

Site de l'accident

L'accident s'est produit dans un champ de luzerne. Le champ, orienté au nord-ouest, n'était pas propice à un atterrissage de précaution. La couverture végétale pouvait cacher des obstacles, sa surface était raboteuse et il contenait des sillons de labours (voir la figure 1).

L'appareil a heurté un monticule de pierres et de terre d'une hauteur de 8 pieds et d'une largeur de 30 pieds situé à quelque 2000 pieds au sud de la piste. C'était la seule élévation de terrain dans les environs de l'accident. Le monticule était partiellement recouvert d'herbe et de petits arbustes. Le Cessna 172 volait sur un cap de 325 degrés magnétiques au moment de la collision. Les premières marques d'impact indiquent que le train d'atterrissage du C-FEAR a percuté le monticule à environ 5 pieds de sa base. Les ailes étaient horizontales ou presque. Deux marques d'hélices espacées d'environ 14 pouces ont été relevées dans le monticule. Après le choc, le C-FEAR s'est en partie disloqué. L'avion a été emporté dans son élan avant de s'écraser sur le dos dans un fossé, à 255 pieds du point d'impact initial. L'impact a provoqué un incendie. On n'a relevé aucun signe de dommages liés à un incendie antérieur à l'impact.

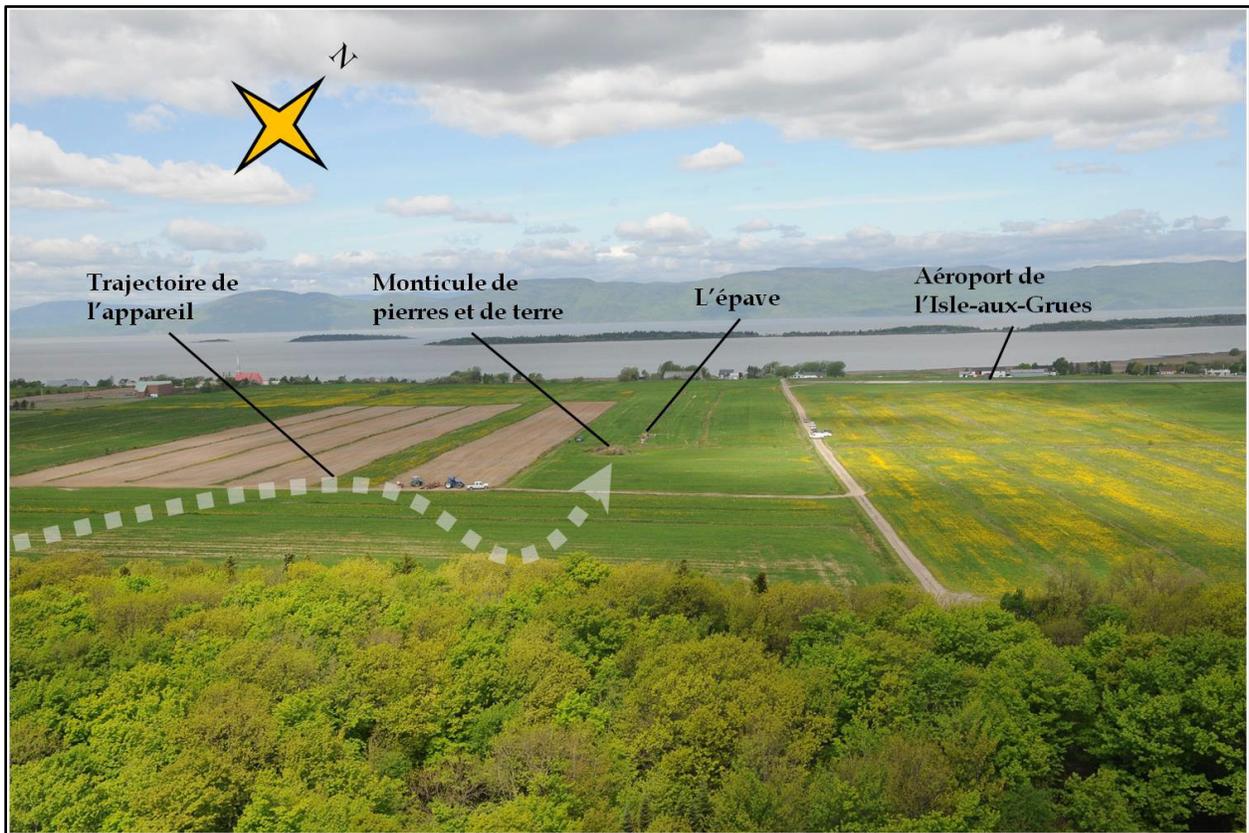


Figure 1. Vue aérienne du site de l'accident

Examen de l'épave

Le poste de pilotage et la cabine ont été si endommagés par le choc et par l'incendie qui s'est déclaré après l'accident que l'espace vital des occupants a été pratiquement réduit à néant. En conséquence, l'accident n'offrait pratiquement aucune chance de survie.

L'examen de l'épave, des systèmes et de tous les composants récupérés n'a révélé aucune anomalie qui aurait pu gêner la maîtrise de l'appareil, ni aucune rupture ou mauvais fonctionnement avant l'impact. L'examen des commandes de vol a permis de déterminer que les volets hypersustentateurs étaient rentrés au moment de l'impact.

Le moteur a été partiellement arraché du fuselage. Pour cette raison, il a échappé à l'incendie. Son démontage au laboratoire du BST ainsi que celui de ses accessoires n'ont révélé aucune anomalie antérieure à l'impact qui l'aurait empêché de fonctionner normalement.

Les pales de l'hélice étaient repliées vers l'arrière. Elles exhibaient des entailles sur leur bord d'attaque et des éraflures dans le sens de leurs cordes. Les marques d'hélice dans le sol indiquent que le moteur tournait à au moins 2200 tours par minute (rpm).

Les instruments trouvés sur le site de l'accident ont été acheminés au laboratoire du BST. L'altimètre était réglé à 29.90 pouces de mercure. L'anémomètre, le variomètre, l'indicateur de température des gaz d'échappement, le coordonnateur de virage, le conservateur de cap, l'indicateur gyroscopique d'assiette et le manomètre d'aspiration n'ont fourni aucune information fiable quant à leur indication au moment de l'impact.

L'aiguille de la vitesse de rotation du moteur du tachymètre a laissé des empreintes sur le cadran entre 1800 rpm et 1900 rpm. Il n'a pas été possible de déterminer à quel moment dans la séquence de l'impact les empreintes ont été faites.

Les volets du Cessna 172 L sont commandés par un interrupteur à levier qui est muni d'un contacteur à ressorts. On appuie vers le haut «UP» pour monter les volets ou vers le bas «DOWN» pour sortir les volets. Le levier a été conçu pour revenir automatiquement à la position du centre (neutre). L'interrupteur à levier était centré. Son examen a révélé que les ressorts du bas et du haut étaient brisés. Il a également été établi que l'interrupteur fonctionnait correctement quand il était placé dans l'une des trois positions possibles. Ni les manuels d'entretien ni le manuel de vol de l'appareil ne décrivent son fonctionnement. Aucune anomalie concernant l'interrupteur n'a été notée dans les carnets de l'appareil.

Vol à basse altitude

Voler à basse altitude est généralement considéré comme une activité dangereuse. En vol à basse altitude, le champ visuel est plus limité et le paysage en arrière-plan peut cacher de nombreux obstacles s'il n'offre pas suffisamment de contraste. Dans le cas qui nous concerne, le vol à basse altitude s'est déroulé au-dessus d'une zone non bâtie et en grande partie au-dessus de l'eau. Juste avant l'accident, l'appareil a survolé un petit boisé à basse altitude puis a descendu à ras du sol au-dessus d'un champ cultivé.

L'article 602.14 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) sur le vol à basse altitude précise notamment, au sujet de vols au-dessus d'une zone non bâtie, que :

sauf s'il s'agit d'effectuer le décollage, l'approche ou l'atterrissage d'un aéronef ou lorsque la personne y est autorisée en application de l'article 602.15, il est interdit d'utiliser un aéronef [...] à une distance inférieure à 500 pieds de toute personne, tout navire, tout véhicule ou toute structure.

Rapports de laboratoire du BST

L'enquête a donné lieu aux rapports de laboratoire suivants :

LP 068/2010 – *Engine and Propeller Examination* (Examen du moteur et de l'hélice)
LP 075/2010 – *Instrument Examination* (Examen des instruments)

Analyse

L'accident est survenu parce que l'appareil, évoluant à ras du sol, a percuté un monticule d'une hauteur de 8 pieds. Faute de données, l'enquête n'a pu établir les raisons qui ont incité le pilote à interrompre la montée après le posé-décollé et à poursuivre le vol à basse altitude. On n'a pas pu déterminer non plus pourquoi l'appareil est descendu à quelques pieds au-dessus d'un terrain non aménagé et défavorable à un atterrissage, juste avant l'impact initial.

On peut énoncer deux hypothèses pour tenter d'expliquer pourquoi le pilote a effectué un vol à basse altitude qui a mené à la collision avec le relief.

Défectuosité technique de l'appareil

On peut penser qu'à la suite d'un ennui mécanique, le pilote tentait d'effectuer un atterrissage d'urgence lorsque l'appareil a percuté le monticule. Les éléments qui militent en ce sens sont :

- voler à basse altitude ne correspond pas du tout aux habitudes du pilote ;
- les marques sur le cadran du tachymètre moteur indiquent que le régime était entre 1800 rpm et 1900 rpm au moment de la frappe, soit un régime inférieur au régime normal de croisière;
- le pilote a effectué une transmission radio inintelligible peu de temps avant la collision.

Cependant, l'analyse des données observables ne peut valider cette thèse. Aucune défectuosité mécanique ayant pu provoquer une perte de puissance moteur ou une perte de maîtrise en vol n'a été notée ou découverte avant le vol ni pendant l'examen de l'appareil. En fait, les dommages subis par l'hélice indiquent que le moteur fournissait de la puissance au moment de l'impact.

D'après les dommages qu'a subis l'avion, les marques laissées par l'impact dans le monticule ainsi que l'orientation du sillon laissé par les débris, tout indique que l'avion était configuré pour un vol de croisière et que le pilote a conservé la maîtrise de l'avion jusqu'à l'impact. Dans ces conditions, l'appareil n'a pas décroché. On peut donc affirmer que l'avion volait à plus de 57 milles à l'heure³ au moment de l'impact initial.

À la lumière de ce qui précède, on peut conclure que l'aiguille du tachymètre moteur a laissé les empreintes sur la face du cadran lors de la diminution du régime moteur, entraînée par la collision de l'hélice avec le sol.

Vol de plaisance à ras du sol sans intention d'atterrir

Les occupants de l'avion avaient prévu atterrir à l'aéroport de L'Isle-aux-Grues dans le but d'y faire une escale touristique d'une heure. Le pilote avait donc loué l'appareil pour 2 heures (de 14 h à 16 h) étant donné que l'allée et le retour prenaient une heure. Comme l'avion n'avait décollé de Québec qu'à 14 h 47, il était impossible de faire l'escale prévue et de revenir à temps. En fait, le pilote disposait de moins de 10 minutes dans la région avant d'entreprendre le vol de retour. Il est possible qu'en guise d'escale, le pilote ait décidé de survoler l'île dans le but de faire découvrir aux passagers les paysages du haut des airs. Selon une telle hypothèse, un vol à

³ La vitesse de décrochage volets rentrés.

basse altitude offrait une vue exceptionnelle. Il convient toutefois de bien préciser qu'à cause du manque de données réelles, cette hypothèse demeure invérifiable.

Il est raisonnable de penser que le pilote regardait droit devant lors de la descente au-dessus du champ. Il semble que le pilote n'ait pas repéré le monticule avant d'amorcer la manœuvre. Si tel est le cas, il se peut que lors de l'arrondi en vue de la mise en palier, l'augmentation de l'angle de l'avion ait gêné la vue du pilote, l'empêchant de voir le monticule à temps pour l'éviter. Il est également possible qu'il ait mal jugé la hauteur de l'appareil au moment de l'arrondi au-dessus du sol et qu'il ait descendu plus bas que prévu.

Fait établi quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'appareil volait à ras du sol lorsqu'il a percuté un monticule d'une hauteur de 8 pieds situé dans un champ cultivé, pour ensuite s'écraser. Cependant, l'enquête n'a pu établir la raison du vol à basse altitude.

Autre fait établi

1. L'examen de l'interrupteur à levier des volets a révélé que les ressorts du bas et du haut étaient brisés. Il a également été établi que l'interrupteur fonctionnait correctement quand il était placé dans l'une des trois positions possibles.

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 20 avril 2011.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits, visitez son site Web (www.bst-tsb.gc.ca). Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes.

Annexe A – Trajectoire GPS et radar



Note : L'altitude est mesurée en pieds au-dessus du niveau de la mer (asl); la vitesse sol est mesurée en milles à l'heure; l'heure indiquée est selon l'heure avancée de l'Est.