



Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A18O0096

IMPACT AVEC LE RELIEF

Bellanca 8KCAB (C-GDLP)

Aéroport municipal de Toronto/Buttonville (Ontario)

12 juillet 2018

À propos de l'enquête

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a mené une enquête d'une portée limitée sur cet événement pour recueillir des faits et promouvoir la sécurité des transports grâce à une sensibilisation accrue aux enjeux de sécurité potentiels. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Déroulement du vol

Le 12 juillet 2018, un Bellanca 8KCAB sous immatriculation privée (immatriculé C-GDLP, numéro de série 622 80) a quitté l'aéroport municipal de Toronto/Buttonville (CYKZ) (Ontario) avec un élève-pilote à bord pour effectuer un vol d'entraînement à la navigation, à destination de l'aéroport de Lindsay (CNF4) (Ontario) d'abord, et de l'aéroport de Stouffville (CBB2) (Ontario) ensuite. L'instructeur de l'élève-pilote avait fait à celui-ci un exposé et l'avait autorisé à effectuer le vol. Il occupait le siège avant du biplace en tandem.

Les conditions météorologiques étaient propices au vol – vents légers, bonne visibilité et quelques nuages.

Le contrôle de la circulation aérienne a autorisé l'aéronef à décoller de la piste 15 à 19 h 57 min 24 s¹. Lorsque l'aéronef a pris son envol, il a amorcé une montée en suivant le cap de la piste.

À 19 h 58 min 41 s, toujours durant la montée initiale, le pilote a transmis un appel de détresse. Des bruits de moteur étranges pouvait être entendus, et l'aéronef a été observé virer vers l'ouest, fortement incliné à droite et en descente rapide. L'aéronef a percuté le relief en piqué prononcé et incliné à droite. Il a été détruit par les forces d'impact et par l'incendie après impact. Le pilote a été mortellement blessé.

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

Renseignements sur l'aéronef

Le Bellanca 8KCAB, communément appelé le Decathlon, est un aéronef d'acrobaties aériennes biplace en tandem et à voilure haute haubanée. Le fuselage consiste en une cellule tubulaire en acier soudé couverte de tissu. Les ailes sont fabriquées avec des nervures en aluminium et des longerons en bois et sont également couvertes de tissu.

L'aéronef à l'étude avait été construit en 1980 et avait accumulé 1898 heures de vol. Le pilote à l'étude était propriétaire de l'aéronef depuis 2010. Le port d'attache de l'aéronef était CBB2, situé à quelque 9 milles marins au nord-est de CYKZ. L'aéronef était maintenu conformément aux appendices B et C de la norme 625 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), soit un calendrier de maintenance pour petits aéronefs privés. La dernière inspection annuelle avait eu lieu le 6 juin 2018.

D'après le manuel de pilotage² du Bellanca Decathlon, la vitesse de décrochage en vol rectiligne en palier est de 53 mi/h, et la vitesse de décrochage à un angle d'inclinaison de 60° est de 75 mi/h³. Ce manuel décrit les caractéristiques de décrochage ainsi [traduction] :

Les caractéristiques de décrochage du Decathlon sont classiques. Le klaxon de l'avertisseur de décrochage précède de 5 à 10 mi/h le décrochage, selon le réglage de puissance du moteur. Il y a très peu de vibrations aérodynamiques avant le décrochage.

En cas de décrochage avec moteur, la commande par les ailerons est marginale. Un fort braquage des ailerons aggravera tout état de quasi-décrochage. Par conséquent, cette manœuvre n'est pas recommandée pour maintenir le contrôle latéral. La gouverne de direction est très efficace pour maintenir le contrôle latéral dans un état de décrochage avec les ailerons en position neutre⁴.

D'après le manuel de pilotage, la procédure d'urgence en cas de panne moteur après le décollage est [traduction] :

S'il reste suffisamment de piste :

- 1) Manette des gaz – FERMÉE.
- 2) Atterrir en utilisant les freins, au besoin.

Si l'aéronef a pris son envol et qu'il ne reste pas assez de piste pour atterrir, choisir l'emplacement d'atterrissage le plus favorable devant. Essayer de redémarrer le moteur si l'altitude le permet en suivant la procédure « ENGINE AIR RESTART » [redémarrage du moteur en vol].

S'il est impossible de redémarrer, atterrir dans la zone choisie en suivant la procédure « FORCED LANDING » [atterrissage forcé].

AVERTISSEMENT

Maintenir la vitesse de vol en tout temps et ne pas essayer de faire demi-tour vers la piste, à moins d'avoir atteint une altitude suffisante⁵.

² La première publication de ce manuel par Bellanca Aircraft Corporation remonte à septembre 1979. Il était intitulé *Pilot's Operating Manual – Bellanca 1978–1980 Series Decathlon (Standard), Decathlon CS, Super Decathlon*. American Champion Aircraft Corporation a révisé ce manuel en mai 1980 et l'a réédité sous le titre *OM-601 Operating Manual*.

³ American Champion Aircraft Corporation, *OM-601 Operating Manual* (mai 1980), p. 4-3.

⁴ Ibid., p. 2-7.

⁵ Ibid., p. 2-3.

Le manuel de pilotage liste les procédures d'urgence suivantes en cas de perte partielle de puissance ou de fonctionnement irrégulier du moteur [traduction] :

- 1) Suivre la procédure de redémarrage du moteur.
- 2) Atterrir le plus tôt possible en suivant les procédures d'approche de précaution⁶.

Renseignements sur l'épave

L'aéronef a été détruit par les forces d'impact et l'incendie qui s'est déclaré après impact; l'épave a été examinée dans la mesure du possible. L'incendie a entièrement consumé l'intérieur de l'aéronef, les composants en bois de la cellule, le recouvrement en tissu, les réservoirs de carburant, ainsi que plusieurs autres composants. Toutefois, le cadre d'acier tubulaire était en majorité intact, malgré les dommages causés par les forces d'impact.

La structure métallique ainsi que les commandes de vol et les volets compensateurs de régime qui y sont rattachés étaient tous présents, et le câblage était accolé et attaché. Cependant, l'incendie a détruit les poulies et le reste du matériel connexe, ce qui a empêché d'évaluer leur liberté de déplacement et leur acheminement exact.

Les instruments du poste de pilotage ont été retrouvés dans l'épave; quoique lourdement endommagés par l'incendie, ils ont été examinés au Laboratoire technique du BST à Ottawa (Ontario). Plusieurs cadrans d'instruments présentaient des marques d'impact causées par leurs indicateurs, ce qui donne une idée des valeurs qu'ils affichaient au moment de l'impact (tableau 1).

Tableau 1. Affichage des instruments au moment de l'impact

Instrument	Affichage au moment de l'impact	Valeur d'exploitation normale ou maximale
Anémomètre	86 mi/h	S.O.
Compte-tours	2680 tr/min	2700 tr/min (maximum)
Pression d'admission	21 inHg	S.O.
Pression d'huile	58 – 60 lb/po ²	60 – 100 lb/po ² (normale)
Pression de carburant	36 lb/po ²	12 – 45 lb/po ² (normale)
Température d'huile	145 °F	100 – 245 °F (normale)

Examen de l'hélice et du moteur

Les dommages causés à l'hélice et les marques d'impact sur les instruments indiquaient que le moteur générait de la puissance au moment de l'impact. Le compte-tours indiquait 2680 tr/min, tandis que la pression d'admission était de 21 inHg, ce qui représente environ 65 % de la puissance disponible. La pression de carburant et la température d'huile étaient dans leur plage normale, et la pression d'huile était à la limite inférieure de la plage normale, ou tout près de celle-ci.

Le moteur (Avco Lycoming AEIO-360-H1A) a été lourdement endommagé par les forces d'impact et par l'incendie. On l'a démonté et examiné aux installations régionales du BST à Richmond Hill (Ontario). Il n'y avait aucune indication de défaillance catastrophique du moteur. Tous les composants internes étaient entiers et intacts et ne portaient aucun signe d'usure anormale.

⁶ Ibid., p. 2-4.

Plusieurs composants du système d'injection de carburant ont aussi été examinés dans la mesure du possible. Cet examen a relevé des débris et de la contamination. On a examiné la contamination au Laboratoire technique du BST et on a déterminé qu'elle correspondait à un produit d'huile moteur. Toutefois, il n'était pas possible de déterminer si cette contamination était présente avant l'impact ou causée par l'impact. L'ampleur de la contamination constatée ne semblait pas être suffisante pour nuire considérablement au débit de carburant ou à la génération de puissance.

Aucune contamination n'a été trouvée dans la source de carburant à CBB2.

Renseignements sur le pilote

Le pilote avait obtenu son permis d'élève-pilote le 22 juillet 2011. Ce permis avait expiré le 1^{er} août 2016. Le jour de l'événement, juste avant le vol à l'étude, un instructeur dûment autorisé par Transports Canada a délivré un nouveau permis d'élève-pilote au pilote en cause.

Selon le paragraphe 401.19(1) du RAC :

Le titulaire d'un permis d'élève-pilote peut agir en qualité de commandant de bord de tout aéronef de la catégorie pour laquelle son permis est annoté si les conditions suivantes sont réunies :

- a) le vol est effectué pour l'entraînement en vol du titulaire;
- b) il est effectué au Canada;
- c) il est effectué en vol VFR [règles de vol à vue] de jour;
- d) il est effectué sous la direction et la surveillance d'une personne qualifiée pour dispenser la formation en vue du permis, de la licence ou de la qualification pour lesquels l'expérience de commandant de bord est exigée;
- e) aucun passager ne se trouve à bord⁷.

Formation

Le dossier de formation du pilote et le carnet de bord d'aéronef indiquaient que le pilote avait suivi au total 17,6 heures d'instruction de vol en double commande et avait effectué près de 111 heures de vol en solo, dont seulement 3,3 heures sous la supervision d'un instructeur de vol. Les dossiers ont également révélé qu'avant le vol à l'étude, le pilote avait suivi récemment une formation avec son instructeur de vol qui couvrait les approches forcées.

D'après une note inscrite dans le dossier de formation du pilote par l'instructeur qui lui avait délivré le permis d'élève-pilote juste avant le vol à l'étude, la plupart des vols en solo qui avaient été effectués après le 22 septembre 2011 n'avaient pas été supervisés. En outre, l'enquête a permis de déterminer que le pilote avait transporté des passagers à plusieurs reprises.

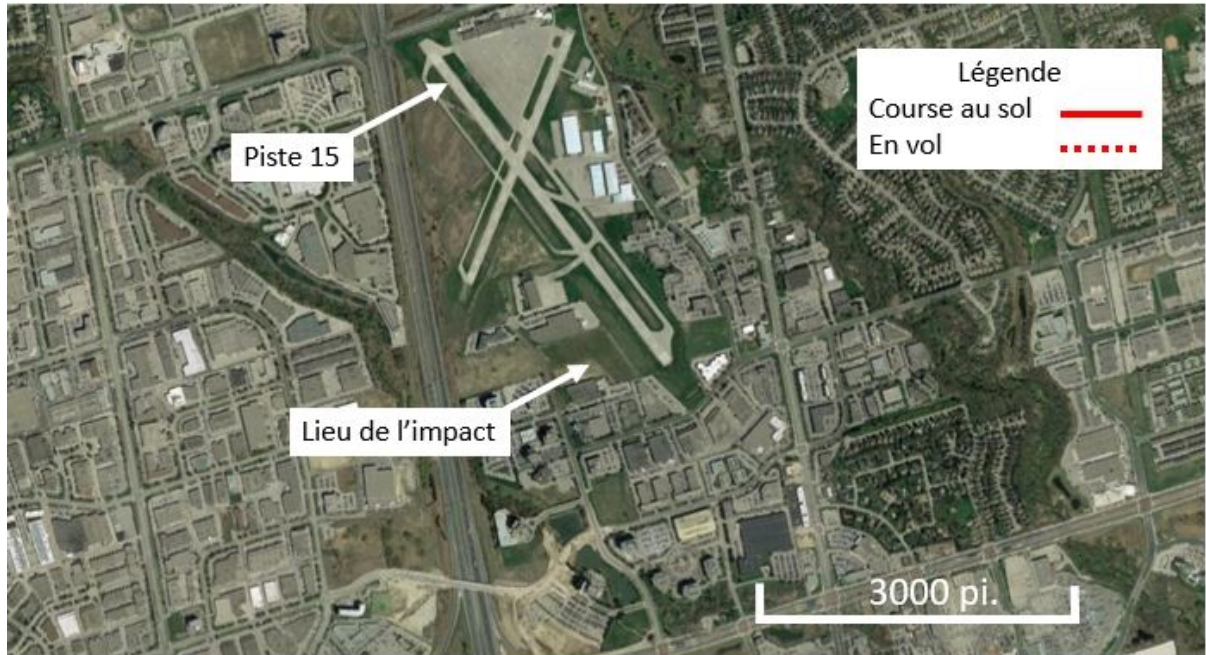
Situations d'urgence durant le décollage

La gestion d'une situation d'urgence durant le décollage est difficile, étant donné l'importante charge de travail. Lorsqu'une situation d'urgence se produit, le pilote n'a pas le temps de consulter la procédure indiquée avant de prendre des mesures correctives.

⁷ Transports Canada, DORS/97-433, *Règlement de l'aviation canadien*, paragraphe 401.19(1).

L'aéroport CYKZ se trouve dans une zone bâtie et il est entouré d'immeubles résidentiels et commerciaux (figure 1). Lorsqu'un aéronef décolle de la piste 15, il y a très peu d'endroits convenables où le pilote peut réussir un atterrissage forcé en cas d'urgence.

Figure 1. Aire de départ de la piste 15 à CYKZ et trajectoire de vol de l'aéronef à l'étude (Source : Google Earth, avec annotations du BST)



Lorsqu'un décollage a lieu au-dessus d'une zone qui ne se prête pas à un atterrissage forcé, un plan de gestion des situations d'urgence s'avère utile pour les pilotes. Ce plan devrait prendre en considération plusieurs facteurs, dont le relief, l'altitude, le taux de vol plané de l'aéronef et la force des vents. Il doit également inclure l'altitude minimale à laquelle le pilote peut tenter un demi-tour afin de revenir au point de départ à la suite d'une panne moteur.

Si un problème mécanique exigeant un atterrissage immédiat se produit au décollage, les pilotes doivent alors tenter un atterrissage forcé dans un endroit convenable – au risque d'endommager l'aéronef et de subir des blessures – ou tenter de faire demi-tour pour retourner vers le point de départ. Historiquement, beaucoup d'accidents mortels se sont produits lorsqu'un pilote a tenté de faire demi-tour dans ce type de situation; l'aéronef a décroché ou le pilote en a perdu la maîtrise à un angle d'inclinaison prononcé et à faible altitude, avec une puissance limitée ou sans moteur, en tentant de réaligner l'aéronef sur la piste.

Messages de sécurité

Dans l'événement à l'étude, il n'était pas possible de déterminer le type de situation d'urgence qui a incité le pilote à transmettre un appel de détresse et à tenter de revenir à l'aéroport. On n'a relevé aucune anomalie importante de la cellule ou des composants du moteur, quoique les dommages causés par les forces d'impact et l'incendie aient limité la capacité du BST à procéder à un examen exhaustif.

L'enquête n'a pas permis de déterminer si le décrochage aérodynamique durant la manœuvre de demi-tour résultait d'une diminution de la vitesse anémométrique sous la vitesse suffisante pour le vol ou si le pilote a été distrait par la situation d'urgence et a perdu la maîtrise de l'aéronef.

On rappelle aux pilotes de se conformer aux exigences de leur permis ou licence, comme le stipule le RAC.

Les pilotes qui n'ont pas achevé la formation requise pour obtenir une licence pourraient ne pas avoir acquis les compétences ou la capacité de prise de décisions nécessaires pour gérer une situation d'urgence durant une phase de vol critique comme le décollage

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 28 décembre 2018. Il a été officiellement publié le 7 janvier 2019.

Bureau de la sécurité des transports du Canada
Place du Centre
200, promenade du Portage, 4^e étage
Gatineau QC K1A 1K8
819-994-3741
1-800-387-3557
www.bst.gc.ca
communications@bst.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par
le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2019

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A18O0096

No de cat. TU3-10/18-0096F-PDF
ISBN 978-0-660-29103-1

Le présent rapport se trouve sur le site Web
du Bureau de la sécurité des transports du Canada
à l'adresse www.bst.gc.ca

This report is also available in English.