



Bureau de la sécurité
des transports
du Canada

Transportation
Safety Board
of Canada



RAPPORT D'ENQUÊTE SUR LA SÉCURITÉ DU TRANSPORT AÉRIEN A22Q0084

COLLISION AVEC UN CÂBLE

Bellanca 7GCBC (Citabria), C-GOQZ
Immatriculation privée
Shawinigan (Québec)
17 juillet 2022

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales. **Le présent rapport n'est pas créé pour être utilisé dans le contexte d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.** Reportez-vous aux Conditions d'utilisation à la fin du rapport.

Déroulement du vol

Le 17 juillet 2022, vers 15 h 30¹, l'aéronef monomoteur sur flotteurs Bellanca 7GCBC (Citabria) (immatriculation C-GOQZ, numéro de série 74174), sous immatriculation privée, a décollé pour un vol local selon les règles de vol à vue (VFR) de l'aéroport de Trois-Rivières (CYRQ) (Québec) à destination de Shawinigan (Québec). Le pilote, seul à bord, effectuait ce vol dans le but de positionner son aéronef pour la saison estivale sur la rivière Saint-Maurice, près du centre-ville de Shawinigan. L'aéronef n'étant pas équipé de flotteurs amphibies, le décollage à partir de CYRQ a été effectué en remorquant celui-ci sur une remorque tirée par une camionnette. Moins de 1 heure après avoir décollé, l'aéronef a été aperçu en train de survoler la rivière Saint-Maurice d'ouest en est à Shawinigan. Approximativement 10 minutes plus tard, l'aéronef a de nouveau été observé en train de survoler la rivière à peu près au même endroit, mais cette fois, d'est en ouest et à basse altitude et ce, jusqu'au moment où il est entré en collision avec le câble inférieur d'une

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

ligne de transport d'électricité qui était à une hauteur d'environ 20 m. Suite à la collision, l'aéronef est tombé dans la rivière en position inversée. Le pilote a subi des blessures mortelles.

Renseignements météorologiques

Selon le message d'observation météorologique régulière d'aérodrome (METAR) émis à 15 h pour CYRQ, situé à 10 milles marins (NM) au sud-sud-est du lieu de l'accident, les conditions météorologiques étaient propices à ce vol VFR et n'ont pas été retenues comme facteur contributif à cet accident.

Renseignements sur le pilote

Le pilote détenait une licence canadienne de pilote privé – avion délivrée en juillet 2009 et d'un certificat médical qui, selon les dossiers de Transports Canada (TC), expirait le 1^{er} mars 2020. L'enquête n'a pu déterminer si le pilote avait fait renouveler son certificat depuis.

Il avait les qualifications pour piloter les avions terrestres et hydravions monomoteurs. Depuis qu'il en était devenu propriétaire en 2013, il avait accumulé approximativement 575 heures sur l'aéronef de l'événement.

Même si le pilote connaissait bien la région de Shawinigan, c'était la première fois qu'il utilisait ce tronçon particulier de la rivière Saint-Maurice pour amarrer son aéronef.

Selon l'information obtenue au cours de l'enquête, rien n'indique que des facteurs médicaux ou physiologiques aient nui à la performance du pilote.

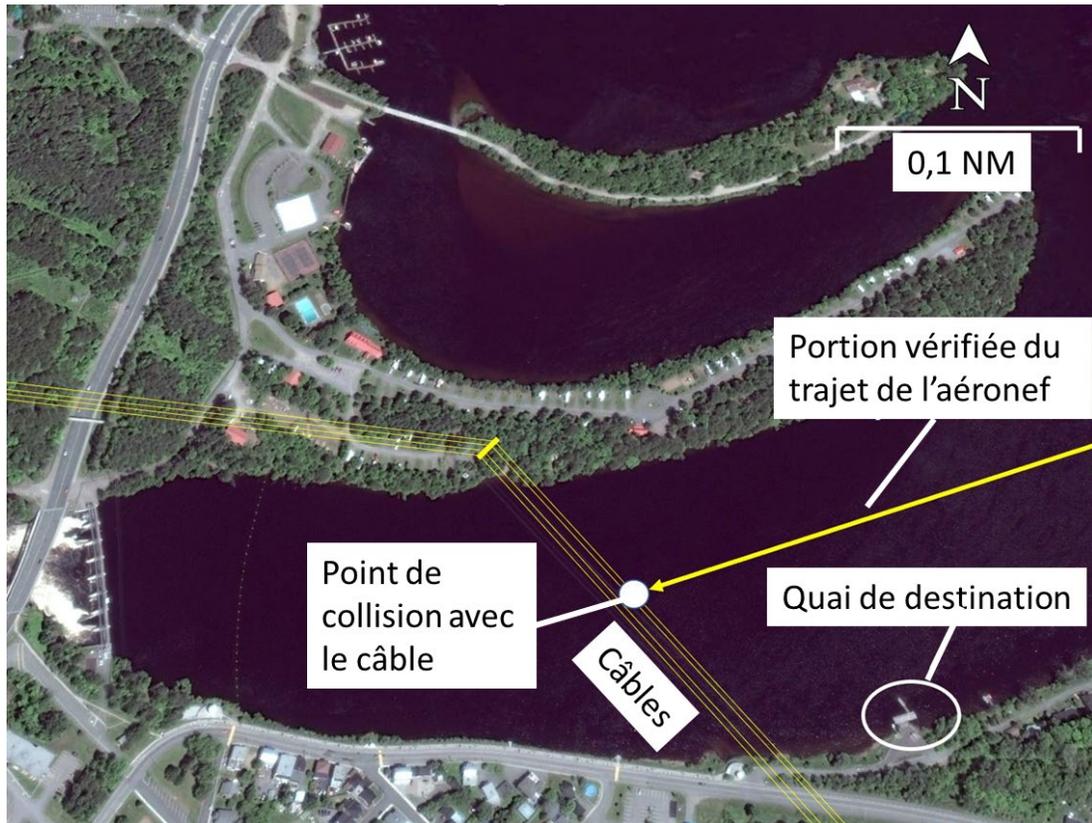
Renseignements sur l'aéronef

Le Bellanca 7GCBC (Citabria) est un aéronef monomoteur 2 places (sièges en tandem) couramment monté sur flotteurs. Au moment de l'événement, l'aéronef avait accumulé environ 2474,6 heures de temps dans les airs, dont environ 1 heure pendant le vol de l'événement. Un examen du carnet de route et des dossiers techniques de l'aéronef n'a révélé aucune anomalie non corrigée qui aurait pu contribuer à l'événement. Selon l'inspection de l'épave, rien n'indique qu'une défaillance d'un système ou d'un composant ait joué un rôle dans l'événement.

Site de l'accident

L'accident est survenu sur la rivière Saint-Maurice à Shawinigan, non loin du quai de destination, à l'endroit où une ligne de transport d'électricité d'Hydro-Québec, située à 3,5 NM à l'ouest d'un barrage électrique, enjambe la rivière. Lors du survol de son lieu d'amerrissage, l'aéronef a percuté le câble inférieur de cette ligne (figure 1).

Figure 1. Image du site de l'événement, du trajet connu de l'aéronef et du point de collision avec le câble (Source : Google Earth, avec annotations du BST)



Les dommages observés sur le câble inférieur correspondaient à ceux observés sur l'épave de l'aéronef (figure 2). Des traces clairement visibles de contact avec le câble étaient présentes sur les pales de l'hélice, sur le montant gauche du pare-brise (figure 3) et sur le hauban de l'aile gauche (figure 4).

Figure 2. Photo des dommages causés au câble inférieur de la ligne de transport d'électricité (Source : BST)



Figure 3. Photo des dommages causés au montant gauche du pare-brise par la collision avec le câble (Source : BST)



Figure 4. Photo des dommages causés au hauban de l'aile gauche par la collision avec le câble (Source : BST)



Vol à basse altitude

Voler intentionnellement à basse altitude augmente les risques d'accident. Le champ visuel du pilote est réduit et par conséquent, celui-ci dispose de moins de temps pour manœuvrer et éviter les obstacles ainsi que le relief. Il est aussi reconnu que le vol à basse altitude réduit la marge de sécurité en cas de panne de moteur, de perte de maîtrise ou de tout autre imprévu, tout en augmentant le risque de collision avec le sol ou avec un obstacle. Le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC)² et d'autres publications^{3,4} mentionnent précisément ces risques. Par ailleurs, au fil des ans, le BST a enquêté sur de nombreux événements⁵ pour lesquels le vol à basse altitude avait été considéré comme un facteur contributif.

Dans certaines circonstances et pour diverses raisons, un pilote peut décider d'effectuer des survols à basse altitude autour d'un point d'intérêt au sol, comme pour inspecter une aire d'amerrissage prévue et les obstacles potentiels près d'un quai de destination. Si son attention est entièrement concentrée sur l'observation de cet objectif au sol, le pilote ne regarde plus où l'avion se dirige et ne peut ainsi repérer les obstacles sur sa trajectoire.

² Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien*, article 602.14.

³ Transports Canada, TP 14371F, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* (AIM de TC), AIR – Discipline aéronautique (24 mars 2022), section 2.4.

⁴ Transports Canada, TP 1102, *Manuel de pilotage*, 4^e édition (2004), Exercice 21 : Atterrissage de précaution, p. 142.

⁵ Rapports d'enquête sur la sécurité du transport aérien A21O0056, A20Q0023, A19Q0096, A18O0107, A18W0098, A17Q0050 et A16A0084 du BST.

Inspection de l'aire d'atterrissage

Lorsque qu'un pilote doute du caractère adéquat de la surface d'atterrissage d'un lieu ou qu'il ne dispose pas d'informations préalables, il « doit inspecter visuellement l'endroit et la surface pour obtenir suffisamment de renseignements afin de prendre les bonnes décisions au moment de l'entrée en circuit et des procédures d'approche et d'atterrissage.⁶ »

Cette inspection, qui fait partie d'une procédure connue sous le nom d'atterrissage de précaution, comprend dans sa forme la plus simple, les deux parties suivantes :

1. un circuit normal menant à une approche à basse altitude au-dessus du lieu d'atterrissage projeté pour permettre d'inspecter visuellement l'endroit;
2. un autre circuit normal se terminant par un atterrissage en toute sécurité⁷.

Cette procédure permet, entre autres, de repérer des obstacles tels que des lignes électriques. Plus spécifiquement, dans le cas d'un hydravion, le *Manuel de pilotage* de TC souligne l'importance de survoler l'aire d'amerrissage prévue afin de repérer tous les obstacles que peuvent représenter les bateaux, les débris flottants et les obstacles immergés. Ce survol permet au pilote non seulement de repérer tous les obstacles potentiels, mais également de prendre note de la position et du sens des embarcations⁸.

Plus spécifiquement, concernant l'inspection de la surface d'atterrissage, le *Manuel de pilotage* mentionne ce qui suit :

L'inspection associée aux atterrissages de précaution peut se faire à basse ou à haute altitude. Selon le cas, des passages à haute altitude ou à basse altitude permettent d'obtenir des renseignements importants.

Certains pilotes disent que si des passages à basse et à haute altitude sont prévus, le passage à haute altitude détermine la trajectoire du vol à suivre. Ce passage vous permet aussi de déterminer les raisons évidentes qui vous empêcheraient de vous poser à cet endroit. Le passage à basse altitude doit fournir de bonnes raisons pour vous poser à cet endroit. [...]

Lors de l'inspection d'une zone inconnue qui renferme de nombreux obstacles évidents, certains pilotes suggèrent d'effectuer un certain nombre de passages d'inspection à des altitudes progressivement inférieures pour éviter de découvrir des obstacles inattendus lors d'un passage initial à basse altitude⁹.

Balises des obstacles à la navigation aérienne

Des câbles peuvent être difficiles à voir pendant un vol. Selon un article publié dans *Flight Safety Australia*, [traduction] « [p]our un équipage qui manœuvre à basse altitude, le câble **doit**

⁶ Transports Canada, TP 1102, *Manuel de pilotage*, 4^e édition (2004), Exercice 21 : Atterrissage de précaution, p. 142.

⁷ Ibid.

⁸ Ibid., Exercice 26 : Hydravions, p. 215.

⁹ Ibid., Exercice 21 : Atterrissage de précaution, p. 145.

[caractères gras dans l'original] être classé comme un danger invisible.[...] Un câble parfaitement visible dans un sens peut être complètement invisible dans l'autre¹⁰ ».

Le *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* (AIM de TC) contient l'information ci-dessous sur les lignes haute tension :

Les installations des lignes haute tension sont faciles à voir, [mais] lorsqu'ils volent dans leur voisinage, les pilotes doivent prendre le temps de distinguer qu'elles sont vraiment là, puis adopter les mesures de sécurité qui s'imposent. Il ne faut pas oublier que l'œil humain a des limites; si le paysage en arrière-plan ne fournit pas suffisamment de contraste, alors les pilotes ne verront pas un fil ou un câble. Bien que les structures hydroélectriques soient grandes et généralement assez visibles, certains de leurs câbles sont de véritables dangers cachés¹¹.

Selon le paragraphe 601.24(2) du RAC, tout bâtiment, ouvrage ou objet qui constitue un obstacle à la navigation aérienne doit être balisé et éclairé¹². La hauteur des pylônes des lignes de transport d'électricité sur le lieu de l'événement ne dépassait pas 58 m (190 pieds) au-dessus du sol (AGL), et les câbles étaient plus bas que la tête des pylônes. Même s'ils se trouvaient dans un rayon de 3,7 km de l'axe d'une route VFR reconnue, soit la rivière St-Maurice¹³, selon le RAC¹⁴, ils ne constituaient pas un obstacle, car leur hauteur ne dépassait pas 90 m (295 pieds) AGL. Aucun marqueur n'était installé sur les câbles pour les rendre plus visibles; ces marqueurs ne sont pas exigés lorsque les câbles sont à une hauteur inférieure ou égale à 90 m (295 pieds) AGL.

En général, les lignes de transport d'électricité figurent sur les cartes de navigation VFR (VNC) parce qu'elles constituent des repères utiles pouvant faciliter la navigation à vue; toutefois, des tronçons peuvent être supprimés ou masqués par souci de clarté et de lisibilité. La ligne de transport d'électricité de l'événement n'apparaissait pas sur la carte VNC pertinente (Montréal) et aucune exigence réglementaire n'imposait qu'elle y apparaisse.

Message de sécurité

Lorsque les pilotes effectuent l'inspection d'une aire d'atterrissage inconnue, il leur est conseillé d'effectuer un certain nombre de passages d'inspection à des altitudes progressivement inférieures, afin d'avoir les meilleures chances de repérer les obstacles tels que des câbles, qui peuvent être non balisés, non-indiqués sur les cartes et extrêmement difficiles à voir.

¹⁰ Civil Aviation Safety Authority de l'Australie, « Wire, the invisible enemy », dans *Flight Safety Australia* (20 November 2017), à l'adresse <https://www.flightsafetyaustralia.com/2017/11/wire-the-invisible-enemy/> (dernière consultation le 10 février 2022).

¹¹ Transports Canada, TP 14371F, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* (AIM de TC), AIR – Discipline aéronautique (24 mars 2022), section 2.4.3.

¹² Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien*, paragraphe 601.24 (2).

¹³ Selon l'article 601.23 du *Règlement de l'aviation canadien*, l'axe d'une route VFR reconnue comprend, entres autres, une vallée, une ligne de chemin de fer, une ligne de transport d'énergie, une pipeline, une rivière, un fleuve ou une autoroute.

¹⁴ Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien*, article 601.23.

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 8 février 2023. Le rapport a été officiellement publié le 21 février 2023.

Visitez le Web du site Bureau de la sécurité des transports du Canada (www.bst.gc.ca) pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également la Liste de surveillance, qui énumère les principaux enjeux de sécurité auxquels il faut remédier pour rendre le système de transport canadien encore plus sécuritaire. Dans chaque cas, le BST a constaté que les mesures prises à ce jour sont inadéquates, et que le secteur et les organismes de réglementation doivent adopter d'autres mesures concrètes pour éliminer ces risques.

À PROPOS DE CE RAPPORT D'ENQUÊTE

Ce rapport est le résultat d'une enquête sur un événement de catégorie 4. Pour de plus amples renseignements, se référer à la Politique de classification des événements au www.bst.gc.ca.

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

CONDITIONS D'UTILISATION

Utilisation dans le cadre d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre

La *Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports* stipule que :

- 7(3) Les conclusions du Bureau ne peuvent s'interpréter comme attribuant ou déterminant les responsabilités civiles ou pénales.
- 7(4) Les conclusions du Bureau ne lient pas les parties à une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.

Par conséquent, les enquêtes du BST et les rapports qui en découlent ne sont pas créés pour être utilisés dans le contexte d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.

Avisez le BST par écrit si le présent rapport d'enquête est utilisé ou pourrait être utilisé dans le cadre d'une telle procédure.

Reproduction non commerciale

À moins d'avis contraire, vous pouvez reproduire le présent rapport d'enquête en totalité ou en partie à des fins non commerciales, dans un format quelconque, sans frais ni autre permission, à condition :

- de faire preuve de diligence raisonnable quant à la précision du contenu reproduit;
- de préciser le titre complet du contenu reproduit, ainsi que de stipuler que le Bureau de la sécurité des transports du Canada est l'auteur;
- de préciser qu'il s'agit d'une reproduction de la version disponible au [URL où le document original se trouve].

Reproduction commerciale

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu du présent rapport d'enquête, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite du BST.

Contenu faisant l'objet du droit d'auteur d'une tierce partie

Une partie du contenu du présent rapport d'enquête (notamment les images pour lesquelles une source autre que le BST est citée) fait l'objet du droit d'auteur d'une tierce partie et est protégé par la *Loi sur le droit d'auteur* et des ententes internationales. Pour des renseignements sur la propriété et les restrictions en matière des droits d'auteurs, veuillez communiquer avec le BST.

Citation

Bureau de la sécurité des transports du Canada, *Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A22Q0084* (publié le 21 février 2023).

Bureau de la sécurité des transports du Canada
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 le Roi du chef du Canada, représenté par le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2023

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A22Q0084

N° de cat. TU3-10/22-0084F-PDF
ISBN 978-0-660-47664-3

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.