



Bureau de la sécurité
des transports
du Canada

Transportation
Safety Board
of Canada

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A20P0060

COLLISION AVEC UNE LIGNE DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ, AÉRONEF MANQUANT

International Flight Centre inc.
Cessna 172M, CF-CCV
Aéroport d'Abbotsford (Colombie-Britannique), 9,7 NM NNW
6 juin 2020

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 6 juin 2020, l'aéronef Cessna 172M (immatriculation CF-CCV, numéro de série 17261135) exploité par l'International Flight Centre inc. effectuait un vol d'entraînement selon les règles de vol à vue (VFR) à partir de l'aéroport de Vancouver/Boundary Bay (CZBB) (Colombie-Britannique) avec 1 élève et 1 instructeur à bord.

À 12 h 57¹, l'aéronef a décollé de CZBB et a effectué un virage vers l'est-nord-est en montant à une altitude de 2400 pieds au-dessus du niveau de la mer (ASL).

À 13 h 04, l'instructeur a communiqué avec le contrôleur tour à l'aéroport de Pitt Meadows (CYPK) (Colombie-Britannique) pour obtenir l'autorisation d'entrer dans la zone de contrôle afin d'y effectuer des circuits. Le contrôleur à CYPK a répondu qu'il n'était pas possible d'ajouter d'autres aéronefs au circuit et que le pilote devrait envisager l'aéroport régional de Langley (CYNJ) (Colombie-Britannique) comme alternative. À 13 h 05, l'instructeur a communiqué avec le contrôleur tour à CYNJ pour faire une demande de transit par la zone de contrôle de CYNJ, après quoi l'autorisation lui a été accordée. L'aéronef n'a reçu aucune autre communication.

À 13 h 09, l'aéronef a amorcé une descente à partir de 2200 pieds ASL. Il a survolé le fleuve Fraser près de l'hydroaérodrome de Fort Langley (CAS4) (Colombie-Britannique), en effectuant de brèves mises en palier à 1500 pieds ASL et à 300 pieds ASL, avant une autre mise en palier à 200 pieds ASL au-dessus du fleuve, moment où le contact radar a été perdu à 13 h 12 min 29 s. La dernière position

¹ Les heures sont exprimées en heure avancée du Pacifique (temps universel coordonné moins 7 heures).

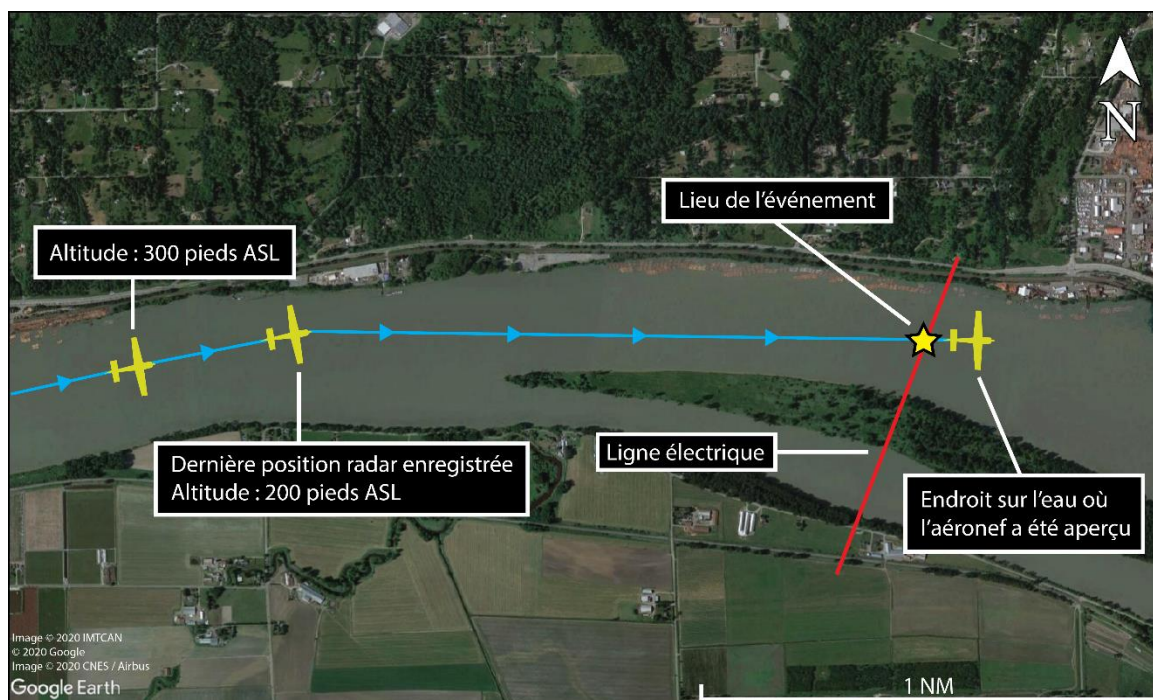
enregistrée de l'aéronef était à quelque 9,7 milles marins (NM) au nord-nord-ouest de l'aéroport d'Abbotsford (CYXX) (Colombie-Britannique), alors qu'il volait en direction est à 200 pieds ASL, à une vitesse au sol de 80 nœuds. Vers 13 h 13, l'aéronef a percuté une ligne de transport d'électricité qui traversait le fleuve Fraser, à environ 125 pieds au-dessus de l'eau (Figure 1).

Des observateurs dans le secteur ont signalé avoir vu un aéronef volant à basse altitude, suivi d'un éclaboussement sur le fleuve. Ils ont ensuite vu l'aéronef partiellement submergé. Le premier appel 911 a été reçu à 13 h 19.

Lorsque les agents locaux de la Gendarmerie royale du Canada (GRC) et les intervenants d'urgence sont arrivés sur les lieux, l'aéronef n'était plus visible. Au cours des mois qui ont suivi l'événement à l'étude, la GRC a utilisé des bateaux, des hélicoptères, des plongeurs et de l'équipement d'imagerie sous-marine pour tenter de localiser l'aéronef. Cependant, le niveau de l'eau du fleuve était élevé au moment de l'événement, ce qui a nui aux activités de recherche au cours des premiers mois.

Au moment de la rédaction du présent rapport, l'aéronef de l'événement à l'étude et ses occupants n'ont toujours pas été retrouvés.

Figure 1. Trajectoire de vol de l'aéronef à l'étude et lieu de la collision avec la ligne de transport d'électricité (Source : Google Earth, avec annotations du BST)



Renseignements météorologiques

Selon le message d'observation météorologique régulière d'aérodrome émis à 13 h pour CYXX, soit l'aérodrome le plus proche du site de l'événement, le temps était favorable pour effectuer un vol VFR; la température et le point de rosée enregistrés étaient de 15 °C et de 7 °C respectivement. De plus, les

enregistrements des caméras de surveillance de la circulation routière de Drive BC² près du lieu de l'événement n'ont pas révélé la présence de précipitations, ni de nuages à basse altitude, ni de réductions de visibilité au moment de l'événement. Les conditions météorologiques n'ont pas été considérées comme un facteur contributif à l'événement à l'étude.

Renseignements sur le pilote

Instructeur

L'instructeur détenait la licence et la qualification lui permettant de donner la formation au pilotage. Il était titulaire d'une qualification d'instructeur de classe 4; il devait par conséquent être supervisé par un instructeur titulaire d'une qualification de classe 1 ou 2³. Dans le cas à l'étude, l'instructeur était supervisé par le chef-instructeur de vol de l'unité de formation au pilotage, un instructeur de classe 2. L'instructeur dans l'événement à l'étude avait accumulé au total environ 808 heures de vol, dont 494 heures à titre d'instructeur.

Élève

L'enquête a permis de déterminer que l'élève avait accumulé environ 80 heures de vol avec une unité de formation au pilotage aux États-Unis. La formation suivie avec cette unité avait pris fin en mai 2019. La formation au pilotage de l'élève au Canada avait commencé en février 2020, et ce dernier avait accumulé environ 10 heures de vol additionnelles au moment de l'événement.

Renseignements sur l'aéronef

L'aéronef de l'événement à l'étude avait été construit en 1972 et avait accumulé environ 3407 heures de vol au total. Les dossiers techniques indiquent que l'aéronef était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur. L'aéronef ne présentait aucune anomalie connue avant le vol de l'événement à l'étude.

L'aéronef n'était pas équipé d'un enregistreur de données de vol ni d'un enregistreur de conversations de poste de pilotage, et la réglementation ne l'exigeait pas.

L'aéronef était muni d'une radiobalise de repérage d'urgence d'ACK Technologies, modèle E-04, qui pouvait transmettre sur les fréquences 121,5 MHz et 406 MHz. Aucun signal n'a été capté.

Lignes de transport d'électricité et marques

Dans les environs du lieu de l'événement, 2 circuits de transport d'électricité de 69 kilovolts (kV), composés de 3 conducteurs de phase chacun, pour un total de 6 conducteurs (lignes de transport d'électricité)⁴, traversent le fleuve Fraser. Ces lignes appartiennent à BC Hydro⁵ et sont espacées d'environ 10 pieds à la verticale et de 22 pieds à l'horizontale. Trois pylônes d'alignement supportent les lignes de transport d'électricité qui traversent le fleuve (Tableau 1).

² Ministère des Transports et de l'Infrastructure de la Colombie-Britannique, Drive BC, « Webcam List », à l'adresse <https://www.drivebc.ca/#webcams> (dernière consultation le 14 décembre 2020).

³ Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien*, article 401.62.

⁴ Les lignes de transport d'électricité dans ce secteur sont des conducteurs en alliage d'aluminium avec une armature en acier. Elles comptent 26 fils d'aluminium enroulés sur 7 fils d'acier galvanisé, générant une résistance à la traction évaluée à 95,6 kilonewtons (KN).

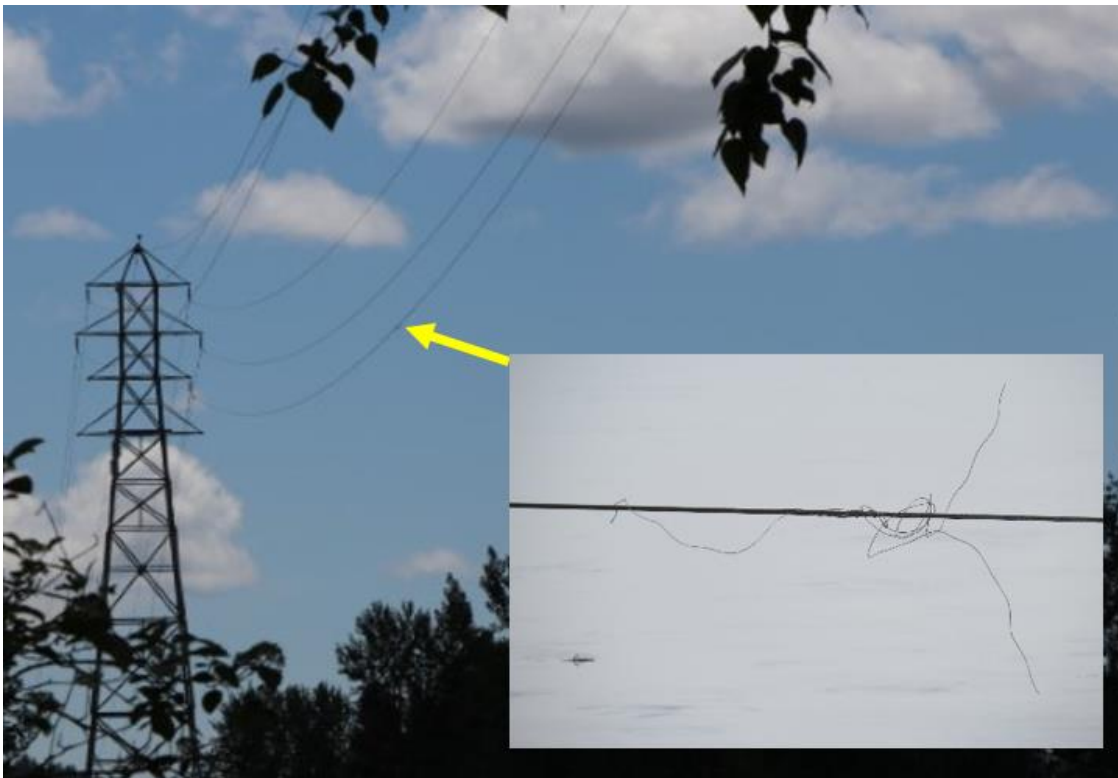
⁵ BC Hydro est une société d'État du gouvernement de la Colombie-Britannique.

Tableau 1. Hauteurs des pylônes d'alignement qui supportent les lignes de transport d'électricité

Nom du pylône	Hauteur au-dessus du niveau de la mer	Hauteur au-dessus du sol
Pylône d'alignement North	84 m (276 pieds)	57 m (187 pieds)
Pylône d'alignement Middle	63 m (207 pieds)	57 m (187 pieds)
Pylône d'alignement South	50 m (164 pieds)	44 m (144 pieds)

L'aéronef a percuté la portée entre les pylônes d'alignement North et Middle; la portée a une longueur de 2077 pieds et se trouvait à environ 125 pieds au-dessus du fleuve au moment de l'événement⁶. La ligne la plus basse a été endommagée et désactivée au moyen d'une protection de circuit (figure 2).

Figure 2. Vue vers le sud du pylône d'alignement Middle avec image en médaillon de la ligne de transport d'électricité endommagée (Source de l'image principale : BST. Source de l'image en médaillon : BC Hydro)



L'article 601.23 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) indique que :

[...] constitue un obstacle à la navigation aérienne le bâtiment, l'ouvrage ou l'objet, y compris tout accessoire de ceux-ci [...] dans le cas de fils caténaux qui passent au-dessus d'une rivière ou d'un

⁶ La flèche des conducteurs sur la portée varie en fonction de la température ambiante et de la charge électrique. Dans le cas de ce conducteur, la portée pouvait atteindre 90 pieds au-dessus du fleuve. (Source : BC Hydro)

fleuve, qui comporte des fils ou des structures portantes qui excèdent en hauteur 90 m [environ 300 pieds] AGL^{7,8}.

Par conséquent, compte tenu de leur hauteur au-dessus de l'eau, les lignes de transport d'électricité ne constituaient pas un obstacle à la navigation aérienne conformément à ce règlement. Toutefois, à une date indéterminée avant 2008, Transports Canada (TC) a jugé que ce passage constituait un obstacle à la navigation, étant donné que les lignes électriques se trouvaient à proximité de la trajectoire VFR traversant la zone d'exercice de Glen Valley. À la suite de cette détermination, des feux ont été installés sur les pylônes d'alignement, et les lignes de transport d'électricité ont été illustrées sur la carte de navigation VFR pour cette zone (figure 3).

Figure 3. Carte de navigation pour les règles de vol à vue. Les lignes de transport d'électricité traversant le fleuve Fraser sont encerclées. (Source : NAV CANADA, avec annotations du BST)



En octobre 2015, BC Hydro a présenté une demande à TC pour l'amélioration des feux des pylônes d'alignement. TC a approuvé cette demande peu après sa présentation.

Des feux blancs d'intensité moyenne (CL-866) de jour ont été installés sur les pylônes d'alignement North et Middle en 2019; cependant, au moment de l'événement à l'étude, les feux n'étaient pas allumés.

Étant donné que les feux des pylônes d'alignement n'étaient pas allumés, un NOTAM récurrent a été publié en 2015, indiquant que la traverse de câble n'était pas marquée. Ce NOTAM était toujours valide au moment de l'événement. L'enquête n'a pas permis de déterminer si l'instructeur de vol ou l'élève connaissaient l'existence de ce NOTAM, ou s'ils savaient que les lignes de transport d'électricité étaient indiquées sur la carte de navigation.

⁷ Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien* (dernière modification le 27 juin 2018), alinéa 601.23(1)e).

⁸ La norme 621 du *Règlement de l'aviation canadien* définit une caténaire comme « tout fil courbe suspendu librement entre deux ou plusieurs structures portantes, normalement sur des distances exceptionnellement longues et élevées au-dessus de canyons, de rivières et de vallées profondes ». (Source : Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien*, norme 621 – Balisage et l'éclairage des obstacles.)

Système anticollision d'évitement d'obstacle

En 2008, à titre d'essai, BC Hydro a mis en place un système anticollision d'évitement d'obstacle (OCAS) sur les lignes de transport d'électricité le long des routes aériennes à 4 emplacements dans la province, y compris sur le lieu de l'événement. Le système employait les radars actifs, les communications radio et les feux stroboscopiques pour avertir les aéronefs s'ils se trouvaient sur une trajectoire de collision avec la portée surveillée. Comme le système utilisait un radar, son fonctionnement était indépendant de tout équipement à bord de l'aéronef.

En 2014, les activités de l'entreprise privée qui offrait des services de soutien à BC Hydro pour l'OCAS ont pris fin. Étant donné que le fonctionnement de l'OCAS reposait sur la surveillance en temps réel fournie par l'entreprise, BC Hydro a dû cesser d'utiliser le système, et les 4 OCAS mis en place dans la province ont été désactivés. À l'époque, il n'y avait aucune autre option certifiée.

Vol à basse altitude

Le RAC stipule qu'il est interdit de voler « à une distance inférieure à 500 pieds de toute personne, tout navire, tout véhicule ou toute structure⁹ ». Cette distance de 500 pieds s'applique sur le plan vertical et sur le plan horizontal. Le RAC permet que les aéronefs de formation au pilotage soient exploités à moins de 500 pieds, mais seulement à l'extérieur d'une zone bâtie, lorsqu'ils sont exploités sans engendrer de risques pour les personnes ou les biens à la surface, et lorsqu'ils sont exploités à des fins de formation au pilotage par un instructeur de vol qualifié ou sous la supervision d'un tel instructeur¹⁰. Le *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada*¹¹ donne des conseils de bonne discipline aéronautique pour les vols à basse altitude.

Voler intentionnellement à basse altitude augmente les risques d'accident. À des hauteurs inférieures à 90 m (environ 300 pieds) AGL, il peut être difficile de voir les obstacles, car ils ne portent pas tous de marques extérieures et ne sont pas tous indiqués sur les cartes de navigation. De plus, le vol à basse altitude réduit la marge de sécurité en cas de panne moteur, de perte de maîtrise ou de tout autre imprévu, et il augmente le risque d'impact avec le sol ou avec un obstacle.

Le BST a récemment enquêté sur plusieurs événements¹² mettant en cause des vols intentionnellement effectués à basse altitude.

Programme de formation de l'International Flight Centre inc.

La formation au pilotage de l'International Flight Centre inc. était donnée en se référant aux plans de leçons contenus dans le *Guide de l'instructeur de vol — Avion (TP 975)* de TC. L'instructeur offrait une

⁹ Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien* (dernière modification le 27 juin 2018), alinéa 602.14(2)b).

¹⁰ Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien* (dernière modification le 27 juin 2018), sous-alinéa 602.15(2)iv).

¹¹ Transports Canada, TP 14371F, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada (AIM de TC)*, version 2020-2 (8 octobre 2020), AIR – Discipline aéronautique, section 2.4 : Vol à basse altitude.

¹² Rapports d'enquête sur la sécurité du transport aérien A16A0084, A17Q0050, A18W0098, A18O0107, A19Q0096 et A20Q0023 du BST.

formation au pilotage à l'élève conformément aux règlements régissant l'obtention d'une première licence¹³.

L'aperçu du programme de formation au pilotage fourni à l'élève ne contenait pas de politique sur les altitudes minimales acceptables en ce qui a trait aux vols à basse altitude, et le RAC n'exigeait pas qu'il en contienne une. Toutefois, le chef-instructeur de vol avait demandé à ses instructeurs verbalement de ne pas descendre sous la barre des 500 pieds pendant la formation au pilotage. L'examen du dossier de formation de l'élève-pilote n'a permis de relever aucune indication voulant que des manœuvres à basse altitude avaient déjà été pratiquées (par exemple, des atterrissages de précaution et des déroutements à basse altitude) ou que de telles manœuvres étaient prévues pour le vol à l'étude. L'enquête n'a pas permis de déterminer s'il y avait une raison particulière pour laquelle l'aéronef devait être piloté à moins de 500 pieds au-dessus du fleuve Fraser et, dans l'affirmative, quelle était cette raison.

Mesures de sécurité prises

BC Hydro a accordé la priorité à la mise en service des feux stroboscopiques de jour. Le NOTAM sera annulé une fois ces travaux terminés, soit normalement en 2021.

Message de sécurité

Le vol à basse altitude est toujours très risqué. Les dangers, comme les lignes de transport d'électricité, ne sont pas tous marqués, et ils ne sont pas toujours aperçus à temps pour éviter une collision.

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 16 décembre 2020. Le rapport a été officiellement publié le 7 janvier 2021.

Visitez le site Web du 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.

¹³ Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien* (dernière modification le 27 juin 2018), alinéa 405.11a).

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 A20P0060* (publié le 7 janvier 2021).

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@tsb.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2021

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A20P0060

N° de cat. TU3-10/20-0060F-PDF
ISBN 978-0-660-36963-1

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.