



Bureau de la sécurité
des transports
du Canada

Transportation
Safety Board
of Canada



RAPPORT D'ENQUÊTE SUR LA SÉCURITÉ DU TRANSPORT AÉRIEN A22Q0126

COLLISION AVEC LE RELIEF

Collège d'enseignement général et professionnel de Chicoutimi
Beech Aircraft Corporation C23 Sundowner, C-GBQI
Aéroport de Chicoutimi/St-Honoré (Québec)
21 octobre 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 21 octobre 2022, à 8 h 40¹, le chef-instructeur de vol du Collège d'enseignement général et professionnel (cégep) de Chicoutimi², à l'aéroport de Chicoutimi/St-Honoré (CYRC) (Québec), a été chargé d'effectuer un vol d'évaluation à la suite du premier vol en solo d'une élève-pilote. L'objectif du vol était d'évaluer les progrès de l'élève-pilote et sa capacité à effectuer des décollages, montées initiales, circuits, approches, atterrissages, remises des gaz et procédures d'urgence.

L'élève-pilote a effectué une inspection pré-vol de l'aéronef Beech Aircraft Corporation C23 Sundowner (immatriculation C-GBQI, numéro de série M-2264) et a noté que l'aéronef avait 15 gallons américains de carburant dans chaque réservoir (30 gallons américains au total). À la

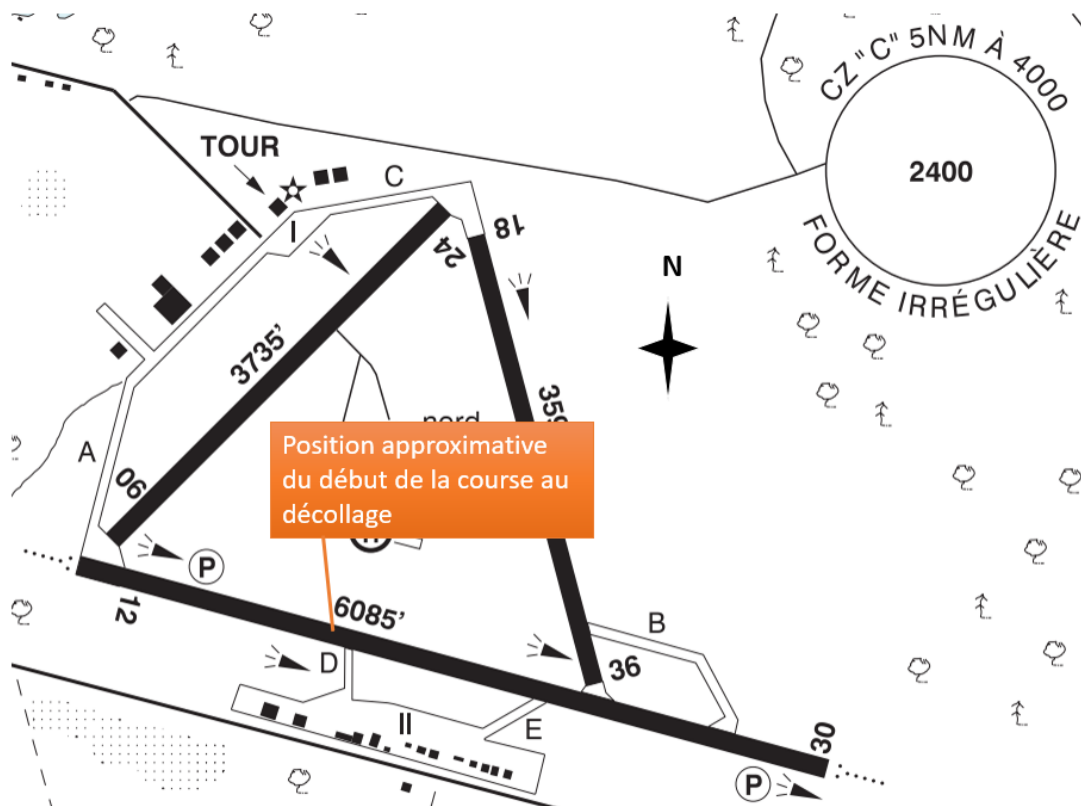
¹ Les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est (temps universel coordonné moins 4 heures).

² L'unité de formation au pilotage du Collège d'enseignement général et professionnel de Chicoutimi fait affaire sous le nom de Centre québécois de formation aéronautique (CQFA).

suite de l'inspection pré-vol, l'élève-pilote a informé le chef-instructeur de vol que l'aéronef pourrait avoir besoin de carburant supplémentaire. Le chef-instructeur de vol a répondu que le carburant à bord était suffisant pour le vol prévu, sans expliquer pourquoi à l'élève-pilote. Le chef-instructeur de vol et l'élève-pilote sont alors montés à bord de l'aéronef.

Après le démarrage et les vérifications avant vol, l'élève-pilote a appelé le contrôleur tour pour demander l'autorisation de circuler au sol et de décoller de la piste 30. Cependant, le contrôleur tour a donné à l'élève-pilote l'instruction d'attendre à l'écart de la piste 30 sur la voie de circulation A, car il y avait un retard en raison des nombreux aéronefs se trouvant dans le circuit. À 9 h 40, le contrôleur tour a donné l'instruction à l'élève-pilote de circuler à contresens sur la piste 30 à partir de la voie de circulation A. L'aéronef a circulé à contresens et a fait demi-tour juste avant la voie de circulation D. Le contrôleur tour l'a alors autorisée à décoller de cette position (figure 1).

Figure 1. Position approximative du début de la course au décollage (Source : NAV CANADA, Supplément de vol – Canada, avec annotations du BST)



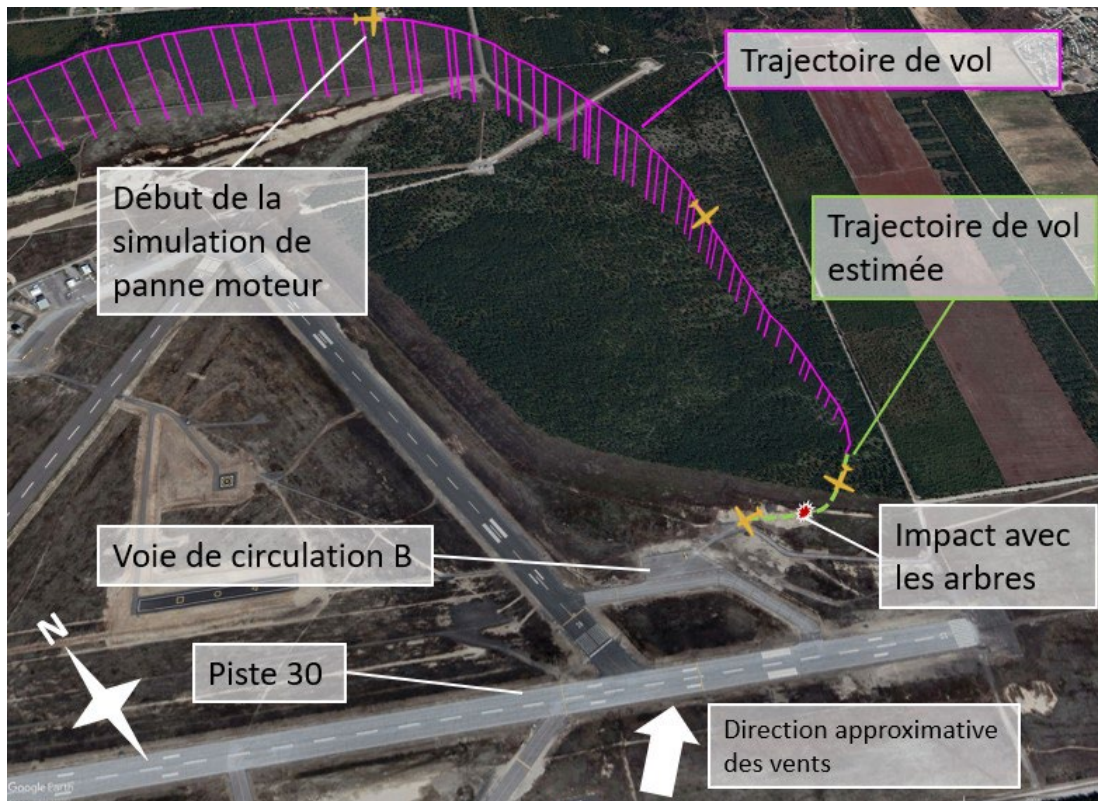
À 9 h 42, l'aéronef a décollé de la piste 30 et a commencé à effectuer des circuits vers la gauche à 1000 pieds au-dessus du sol (AGL). Après quelques circuits normaux, le chef-instructeur de vol a déclenché une simulation de panne moteur lorsque l'aéronef se trouvait à l'étape vent arrière gauche pour la piste 30. L'élève-pilote a tardé à amorcer le virage vers la piste, mais a réussi à atteindre la piste, en partie grâce au vent arrière présent lorsque l'aéronef était en virage de base. L'élève-pilote a ensuite effectué un posé-décollé et a entamé un autre circuit vers la gauche. Le chef-instructeur de vol et l'élève-pilote ont discuté de la simulation de la panne moteur et des

avantages de virer vers la piste dès que l'on détecte une panne moteur dans le circuit. Un autre circuit vers la gauche avec simulation de panne moteur a été effectué, suivi d'un autre posé-décollé sur la piste 30.

À 10 h 19, le chef-instructeur de vol a appelé le contrôleur tour pour demander un circuit vers la droite à 500 pieds AGL, ce qui a été approuvé. L'élève-pilote n'avait aucune expérience des circuits vers la droite à partir de la piste 30, ni des circuits à 500 pieds AGL. L'objectif du circuit vers la droite était de démontrer la différence entre un vent arrière et un vent de face lors d'une simulation de panne moteur pendant le virage de base.

Lorsque l'aéronef se trouvait à l'étape vent arrière droit pour la piste 30 à environ 500 pieds AGL, le chef-instructeur de vol a simulé une panne moteur et a informé le contrôleur tour de l'exercice. L'élève-pilote a fait virer l'aéronef vers le seuil de la piste 30, mais a déterminé qu'il serait impossible d'atteindre la piste. L'élève-pilote a alors suggéré de viser un champ à proximité. Après une brève discussion entre le chef-instructeur de vol et l'élève-pilote, il a été décidé de viser la voie de circulation B.

Figure 2. Trajectoire de l'aéronef entre le début de la simulation de panne moteur et le point d'impact (Source : Google Earth, avec annotations du BST)



Pendant que l'aéronef se dirigeait vers la voie de circulation B, il est devenu évident pour l'élève-pilote et pour l'instructeur qu'ils n'atteindraient pas le point d'atterrissage prévu. Une zone de gravier dégagée à proximité de la voie de circulation B a alors été choisie comme nouveau point de visée. Vers 10 h 22, l'aile droite de l'aéronef a heurté de petits arbres, et l'aéronef est entré en collision avec le relief dans la zone de gravier dégagée (figure 2). À aucun moment au cours de

cet exercice de simulation de panne moteur, l'élève-pilote ou le chef-instructeur de vol n'ont amorcé une remise des gaz.

Le chef-instructeur de vol et l'élève-pilote portaient tous deux les harnais de sécurité à 3 points disponibles. Une fois l'aéronef immobilisé, ils ont pu sortir par les portes de l'aéronef. Tous deux ont été légèrement blessés.

L'aéronef a été détruit. La radiobalise de repérage d'urgence s'est déclenchée. Il n'y a pas eu d'incendie.

Information sur les pilotes

Chef-instructeur de vol

Le chef-instructeur de vol avait été engagé par le cégep de Chicoutimi en 2009 et était devenu le chef-instructeur de vol de l'unité de formation au pilotage en 2015. Au moment de l'événement, il avait accumulé un total d'environ 7000 heures de vol, dont environ 2500 heures d'instruction. Il était titulaire d'une licence de pilote de ligne – avion et d'une qualification d'instructeur de vol de classe 2. Le chef-instructeur de vol était le commandant de bord³ du vol.

Élève-pilote

L'élève-pilote était titulaire d'un permis d'élève-pilote et avait commencé sa formation au pilotage en août 2022. Au moment de l'événement, l'élève-pilote avait accumulé un total d'environ 15 heures de vol.

Renseignements météorologiques

La station météorologique la plus proche de CYRC est l'aéroport de Bagotville (CYBG) (Québec), situé à 11 milles marins au sud-sud-est. À 10 h, les conditions météorologiques étaient les suivantes :

- vents du 230° vrai à 7 nœuds;
- visibilité de 25 milles terrestres;
- quelques nuages à 4000 pieds AGL;
- température de 8 °C et point de rosée de 0 °C.

Renseignements sur l'aéronef

L'aéronef Beech Aircraft Corporation⁴ C23 Sundowner est un avion à 4 places et à ailes basses équipé d'un seul moteur à pistons à 4 cylindres et d'un train d'atterrissage tricycle. L'aéronef de l'événement avait été construit en 1980 et avait accumulé 8279,6 heures depuis sa fabrication. L'aéronef a une capacité de carburant de 59,8 gallons américains (29,9 gallons américains dans

³ Le commandant de bord est le « pilote responsable, pendant le temps de vol, de l'utilisation et de la sécurité d'un aéronef ». (Source : Gouvernement du Canada, *Loi sur l'aéronautique* [L.R.C., 1985, ch. A-2], paragraphe 3[1].)

⁴ Textron Aviation Inc. est le titulaire actuel du certificat de type.

chaque réservoir d'aile⁵). Le manuel d'utilisation du pilote de l'aéronef interdit le décollage [traduction] « lorsque l'une ou l'autre des jauges de carburant indiquent le niveau à la bande jaune⁶ ». La bande jaune correspond à un niveau de carburant compris entre 0 et $\frac{1}{3}$ ⁷, $\frac{1}{3}$ équivalant à environ 10 gallons américains par réservoir. Par conséquent, compte tenu du temps de vol prévu pour le vol d'évaluation, le carburant à bord de l'aéronef (30 gallons américains) était suffisant pour le vol prévu.

L'enquête n'a révélé aucune défaillance sur l'aéronef avant la collision avec le relief.

Examen de l'épave

L'aéronef s'est immobilisé dans une zone de gravier à l'est de la voie de circulation B. Le nez, les ailes et le train d'atterrissage ont subi des dommages importants (figure 3). L'espace de survie du poste de pilotage est resté intact, et les portes du poste de pilotage étaient utilisables.

Figure 3. Épave de l'aéronef à l'étude (Source : tierce partie, avec autorisation)



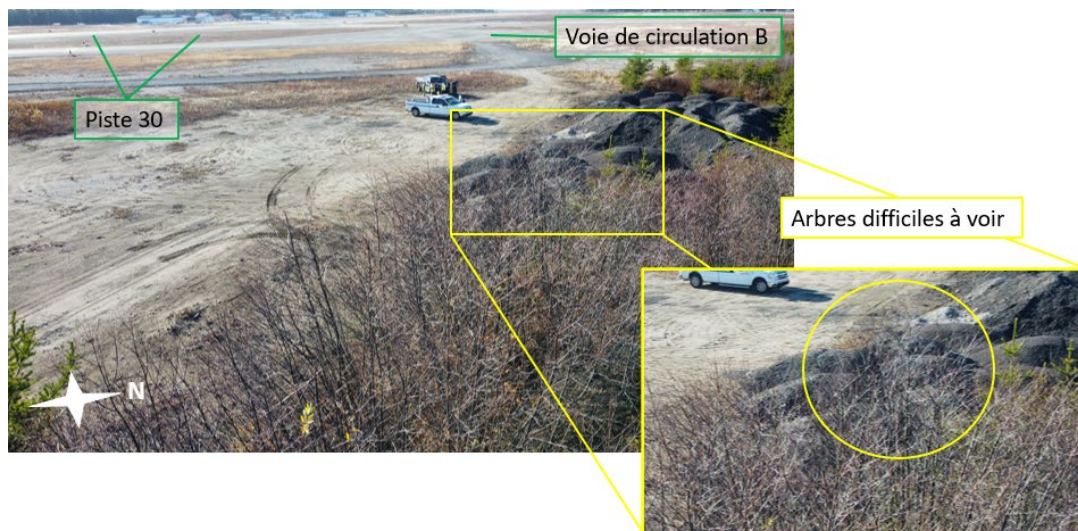
Les arbres que l'aéronef a percutés mesuraient environ 20 pieds de haut et avaient perdu leurs feuilles, ce qui les rendait difficiles à voir en raison du faible contraste avec la zone de gravier environnante (figure 4).

⁵ Beech Aircraft Corporation, *Beechcraft Sundowner 180 C23 Pilot's Operating Handbook and FAA Approved Airplane Flight Manual*, révision A7 (Juillet 1994), section I : General, Descriptive Data – Fuel, p. 1-10.

⁶ Ibid., section II : Limitations, Fuel Management, p. 2-19.

⁷ Ibid., section II : Limitations, Miscellaneous Instrument Markings – Fuel Quantity, p. 2-7.

Figure 4. Zone de collision avec les arbres, avec gros plan en médaillon, montrant le manque de contraste entre les arbres et l'arrière-plan (Source : BST)



Unité de formation au pilotage

Le cégep de Chicoutimi est une unité de formation au pilotage agréée par Transports Canada. Cette unité est autorisée à dispenser la formation pour les licences de pilote privé et de pilote professionnel, ainsi que pour de nombreuses qualifications de pilote.

L'unité de formation affecte normalement 1 instructeur à chaque élève pour la formation menant à l'obtention d'une licence de pilote privé. Ensuite, dans le cadre du programme structuré de formation au pilotage, un autre instructeur effectue certains vols d'évaluation, comme l'évaluation après le premier vol en solo de l'élève-pilote. L'objectif de ce vol d'évaluation est de déterminer si le pilote est capable d'effectuer d'autres vols en solo. L'élève-pilote est noté sur ce vol.

Documents d'orientation concernant l'altitude minimale

Le *Manuel de pilotage – Avion* de Transports Canada fournit un matériel d'étude de base de façon progressive « tant aux élèves-pilotes qui cherchent à obtenir leur licence qu'aux pilotes qui souhaitent améliorer leurs qualifications et aux instructeurs qui encadrent la formation⁸ ».

Le *Manuel de pilotage – Avion* stipule que pour les exercices de simulation de panne moteur, [s]auf dans le cas des approches effectuées à un aéroport, il faut s'exercer aux atterrissages forcés dans une zone réservée à cette fin et seulement à l'altitude spécifiée dans le *Règlement de l'aviation canadien* ou par l'unité de formation, si ses consignes sont plus restrictives⁹.

Le *Règlement de l'aviation canadien* exige que les aéronefs restent à au moins « 500 pieds de toute personne, tout navire, tout véhicule ou toute structure¹⁰ », sauf au décollage et à

⁸ Transports Canada, TP 1102, *Manuel de pilotage – Avion*, 4^e édition (révisée en août 2004), Avant-propos, p. 9.

⁹ Ibid., Exercice Vingt-deux : Atterrissage forcé, Panne de moteur simulée, p. 154.

¹⁰ Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien*, alinéa 602.14(2)b).

l'atterrissage ou « si l'aéronef est utilisé sans constituer un danger pour les personnes ou les biens à la surface¹¹ » et si l'aéronef est utilisé pour « l'entraînement en vol dispensé ou supervisé par un instructeur de vol qualifié¹² ».

Au moment de l'événement, l'unité de formation au pilotage ne disposait pas de politique établissant une altitude minimale de remise des gaz en cas de panne de moteur simulée entraînant un atterrissage hors piste. Elle ne disposait pas non plus de phraséologie standard pour une annonce de remise des gaz.

Rapports de laboratoire du BST

Le BST a produit le rapport de laboratoire suivant dans le cadre de la présente enquête :

- LP103/2022 – NVM Recovery – MFD [Récupération de la mémoire non volatile – écran multifonction]

Mesures de sécurité prises

Après l'événement, le cégep de Chicoutimi a mis en place les mesures suivantes :

- une politique fixant une altitude minimale de 200 pieds AGL pour les exercices de simulation de panne moteur, à moins que l'approche et l'atterrissage ne se fassent sur une piste;
- une annonce standard de remise des gaz;
- l'interdiction d'effectuer des circuits à 500 pieds AGL.

Messages de sécurité

L'utilisation d'un aéronef à basse altitude, comme c'est le cas lors d'un exercice de simulation de panne moteur jusqu'à l'atterrissage, augmente le risque de collision avec des obstacles et/ou le relief. Le commandant de bord doit tenir compte de l'environnement opérationnel et s'assurer que des marges de sécurité adéquates sont maintenues afin de disposer d'un temps de réaction suffisant pour éviter les obstacles ou réagir à une défaillance de l'aéronef.

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 3 janvier 2024. Le rapport a été officiellement publié le 19 janvier 2024.

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.

¹¹ Ibid., alinéa 602.15(2)b).

¹² Ibid., sous-alinéa 602.15(2)b)(iv).

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 A22Q0126* (publié le 19 janvier 2024).

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, 2024

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A22Q0126

N° de cat. TU3-10/22-0126F-PDF

ISBN 978-0-660-69534-1

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.