



Bureau de la sécurité  
des transports  
du Canada

Transportation  
Safety Board  
of Canada



# RAPPORT D'ENQUÊTE SUR LA SÉCURITÉ DU TRANSPORT AÉRIEN A21W0071

## COLLISION AVEC LE RELIEF

Mooney M20C, C-GTIJ  
Immatriculation privée  
Aéroport de Slave Lake (Alberta), 12 NM NE  
31 août 2021

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 31 août 2021, l'aéronef Mooney M20C sous immatriculation privée (immatriculation C-GTIJ, numéro de série 2901) effectuait un vol selon les règles de vol à vue (VFR) entre l'aérodrome de La Crête (CFN5) (Alberta) et l'aéroport international John G. Diefenbaker de Saskatoon (CYXE) (Saskatchewan). Le pilote était seul à bord.

À 8 h 16<sup>1</sup>, le pilote a appelé le Centre d'information de vol d'Edmonton pour déposer un plan de vol VFR. Selon la route prévue, il devait quitter CFN5 pour se rendre à l'aéroport de Slave Lake (CYZH) (Alberta), puis à l'aéroport de Lloydminster (CYLL) (Alberta) et, finalement, à CYXE. L'altitude prévue du vol était de 5500 pieds au-dessus du niveau de la mer (ASL). Pendant l'appel, le spécialiste de l'information de vol a offert de fournir un exposé météorologique, mais le pilote a décliné l'offre et avisé le spécialiste qu'il avait déjà obtenu les renseignements météorologiques pour les aéroports situés le long de sa route. Le pilote avait conclu que les conditions respectaient les minimums VFR.

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en heure avancée des Rocheuses (temps universel coordonné moins 6 heures).

Toutefois, il s'était rendu compte qu'il ne pourrait peut-être pas atteindre l'altitude prévue en raison de nuages.

Le pilote avait une tablette à bord et disposait d'un abonnement en vigueur pour utiliser un programme de planification des vols offert sur le marché. L'enquête n'a pas permis de confirmer si le pilote avait utilisé ou non le programme en question pour obtenir les renseignements météorologiques. Toutefois, l'enquête a révélé que le pilote avait appelé sa famille avant son départ et indiqué qu'il était au courant des mauvaises conditions météorologiques sur la route prévue, mais qu'il allait les éviter. Il avait emprunté cette route de nombreuses fois.

L'aéronef a décollé à 9 h dans des conditions météorologiques de vol à vue, pour d'abord monter à 3500 pieds ASL en direction sud (figures 1 et 2). En route vers CYZH, l'aéronef a atteint une altitude de 4000 pieds ASL avant de descendre, probablement à cause des plafonds de nuages. Lorsque l'aéronef se trouvait à 14 milles marins (NM) au nord de CYZH, le pilote a modifié sa destination de CYZH à CYLL dans l'appareil GPS (système de positionnement mondial). La trajectoire de l'aéronef a alors viré vers l'est, en direction de CYLL et d'un relief ascendant. À ce moment-là, l'aéronef évoluait à 3000 pieds ASL ou à 500 pieds au-dessus du relief.

Figure 1. Carte montrant la trajectoire de vol de l'aéronef à l'étude (Source : Google Earth, avec annotations du BST)

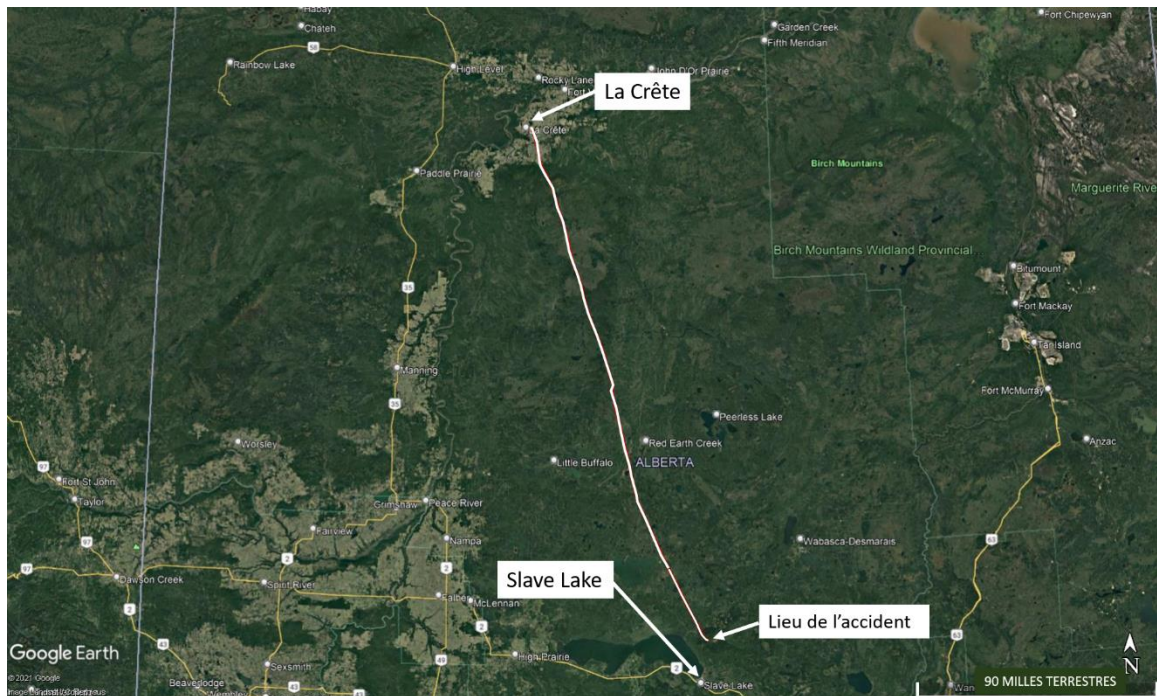
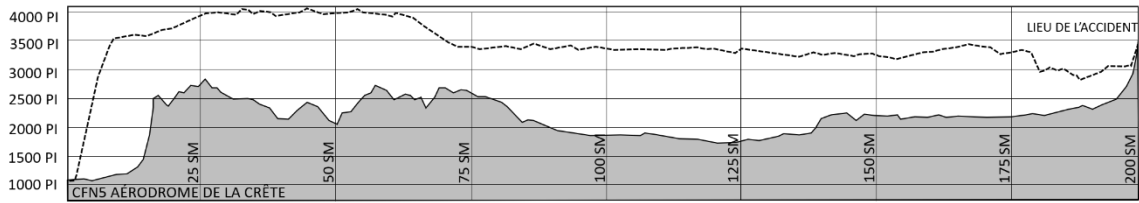
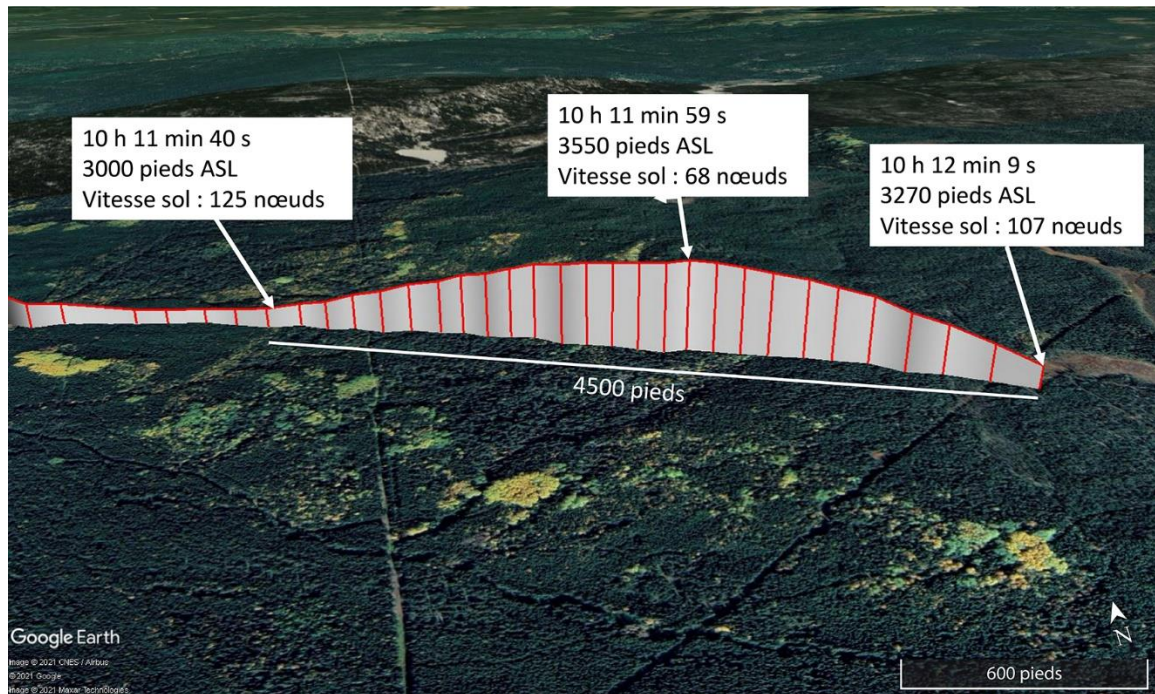


Figure 2. Graphique présentant le relief et le profil de la trajectoire de vol vertical de l'aéronef; l'altitude est indiquée en pieds au-dessus du niveau de la mer et les distances sont indiquées en milles terrestres à partir de l'aérodrome de La Crête (Source : BST, selon les données du système numérique de surveillance de moteur de l'aéronef)



À 10 h 11 min 40 s, l'aéronef est monté à 3550 pieds ASL, et sa vitesse sol a diminué pour passer de 125 nœuds à 68 nœuds. L'aéronef a ensuite amorcé une descente à 10 h 11 min 59 s, et il a poursuivi celle-ci jusqu'à peu après 10 h 12 min 9 s, lorsqu'il a percuté le relief dans une zone boisée à environ 3200 pieds ASL (figure 3). Les données GPS extraites du système numérique de surveillance de moteur<sup>2</sup> ont indiqué que l'angle de descente de l'aéronef était d'environ 15° avant de heurter les arbres. Le taux de descente moyen était de 1680 pi/min jusqu'à quelques secondes avant l'impact, puis il a augmenté à plus de 2000 pi/min. Le pilote a été mortellement blessé. L'aéronef a été détruit. La radiobalise de repérage d'urgence s'est déclenchée.

Figure 3. Photo aérienne présentant la trajectoire de vol de l'aéronef avant la collision avec le relief (Source : Google Earth, avec annotations du BST)



Compte tenu des conditions météorologiques, les aéronefs de recherche et de sauvetage (SAR), basés à Slave Lake et à Cold Lake (Alberta) ainsi qu'à Comox (Colombie-Britannique), étaient cloués au sol au moment de l'événement et des recherches aériennes de la zone n'étaient pas possibles. Par conséquent, les premiers intervenants n'ont pas pu localiser le lieu de l'accident le jour même de

<sup>2</sup> Système numérique de surveillance de moteur CGR-30P d'Electronics International.

l'événement. Le lieu de l'accident a été localisé le lendemain, et les techniciens SAR ont pu se rendre sur place 2 jours après l'événement.

### **Pilote**

Le pilote était titulaire d'une licence de pilote privé et son certificat médical de catégorie 3 était valide. Il avait obtenu sa qualification de vol aux instruments en 1979. Les dossiers indiquent qu'il n'avait pas eu recours à ses privilèges de vol aux instruments depuis les 5 dernières années, et il ne satisfaisait pas aux exigences de mise à jour des connaissances qui lui permettaient de le faire.

Les dossiers indiquent également que le pilote totalisait environ 2800 heures de vol, dont 1259 à bord de l'aéronef à l'étude ou d'autres aéronefs Mooney M20.

### **Renseignements sur l'aéronef**

L'aéronef d'aviation générale monomoteur à aile basse Mooney M20C comprend 4 sièges ainsi qu'un train d'atterrissage tricycle escamotable. L'aéronef à l'étude a été construit en 1964.

L'enquête n'a relevé aucun problème lié à l'équipement, à la maintenance ou à la certification de l'aéronef ayant pu nuire au fonctionnement normal de ce dernier durant le vol à l'étude.

L'aéronef à l'étude était équipé d'un appareil GPS Garmin GNS430. Outre les données de navigation, cet appareil peut fournir aux pilotes des avis visuels concernant le relief, mais il n'est pas certifié pour servir de système d'avertissement et d'alarme d'impact, conformément à la norme technique canadienne CAN-TSO-C151d<sup>3</sup>. L'enquête n'a pas permis de déterminer si cette fonction était utilisée au moment de l'événement.

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.

### **Renseignements sur l'épave et sur l'impact**

La zone entourant le lieu de l'accident était densément boisée. Les dommages à l'aéronef étaient caractéristiques d'un accident au cours duquel un aéronef heurte des arbres dans une assiette inclinée à droite. Après son impact avec les arbres, l'extrémité de l'aile droite s'est rompue et l'aéronef a poursuivi sa trajectoire vers le sol à un angle de 18°. L'aéronef a percuté le sol à environ 45 pieds du point où il a d'abord heurté les arbres. Cet impact est conforme à une perte de maîtrise de l'aéronef.

Les instruments de l'aéronef se trouvaient dans le tableau de bord ou dans l'épave à proximité du tableau de bord. Le calage altimétrique était réglé à 29,69 pouces de mercure (inHg)<sup>4</sup>. L'enquête a permis de déterminer qu'il n'y avait aucun signe de défaillance mécanique ni de mauvais fonctionnement des systèmes avant l'impact. Les dommages au moteur et à l'hélice indiquent que de

---

<sup>3</sup> Les spécifications techniques (TSO) constituent la norme minimale des performances définie par Transports Canada et servant à évaluer un appareillage ou une pièce. La norme CAN-TSO-C151d concerne les systèmes d'avertissement et d'alarme d'impact.

<sup>4</sup> Ce calage altimétrique correspondait à celui de l'aéroport de Slave Lake, et il aurait offert une indication exacte de l'altitude dans la mesure où l'altimètre et le système statique de l'aéronef fonctionnaient normalement.

la puissance était générée pendant la séquence d'impact. Aucune trace d'incendie n'a été relevée dans l'épave.

### Renseignements météorologiques

Aucune observation météorologique n'est effectuée à CFN5. Au moment du décollage de l'aéronef, le message d'observation météorologique régulière d'aérodrome (METAR) diffusé à l'aéroport de High Level (CYOJ) (Alberta), c'est-à-dire la station d'observation la plus proche (32 NM au nord-ouest de CFN5), indiquait ce qui suit :

- vent soufflant du 360° vrai (V) à 9 nœuds
- visibilité de 15 milles terrestres (SM)
- plafond de nuages fragmentés à 11 000 pieds au-dessus du sol (AGL) et couvert nuageux à 26 000 pieds AGL
- température de 11 °C et point de rosée de 8 °C
- calage altimétrique de 29,86 inHg

La prévision d'aérodrome (TAF) publiée à 6 h 39 indiquait qu'à 9 h, les conditions à CYZH seraient les suivantes :

- vent soufflant du 050°V à 8 nœuds
- visibilité de 6 SM dans une faible pluie et de la brume
- nuages épars à 800 pieds AGL et plafond couvert à 1200 pieds AGL

Temporairement, soit de 9 h à 19 h le jour de l'événement, la TAF indiquait ce qui suit :

- visibilité de 3 SM dans de légères averses de pluie et de la brume
- plafond de nuages fragmentés à 800 pieds AGL et couvert nuageux à 1200 pieds AGL

Durant cette période, il y avait 30 % de probabilité que la visibilité soit de 3 SM dans des orages, de la pluie et de la brume, que le plafond soit couvert à 2000 pieds AGL et que des nuages cumulonimbus y soient encastrés.

Les prévisions pour la route figurant sur la prévision de zone graphique (GFA) (figure 4) indiquaient ce qui suit :

- plafond couvert de 4000 à 6000 pieds ASL avec le sommet des nuages à 20 000 pieds ASL
- nuages altocumulus castellanus fréquents avec des sommets à 24 000 pieds ASL
- visibilité de 3 SM à plus de 6 SM dans des averses de pluie ou de légères averses de pluie avec de la brume

La GFA indiquait également des nuages cumulonimbus isolés avec des sommets à 34 000 pieds ASL, entraînant une visibilité de 1 SM dans des orages, de la pluie et de la brume. Durant ces périodes, un plafond de bancs de nuages était prévu entre 600 et 1200 pieds AGL.

Au moment de l'événement, le système automatisé d'observations météorologiques (AWOS) de CYZH (12 NM au sud-ouest du lieu de l'accident) signalait ce qui suit :

- vent soufflant du 270°V à 6 nœuds
- visibilité de 9 SM
- plafond couvert à 1500 pieds AGL
- température de 13 °C et point de rosée de 12 °C
- calage altimétrique de 29,68 inHg





## Message de sécurité

On rappelle aux pilotes qu'il est difficile d'effectuer un vol VFR dans des conditions météorologiques marginales, comme un plafond bas, surtout si le vol se déroule au-dessus d'un relief ascendant. Les pilotes doivent bien planifier le vol et envisager des stratégies pour éviter de mauvaises conditions météorologiques, ainsi que prévoir des plans de rechange si ces conditions se présentent. Les vols VFR qui se poursuivent dans des conditions météorologiques de vol aux instruments aboutissent souvent à une collision mortelle avec le relief ou à une perte de maîtrise à cause d'une perte des repères visuels.

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 2 mars 2022. Le rapport a été officiellement publié le 17 mars 2022.

Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada ([www.bst.gc.ca](http://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](http://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 mode A21W0071* (publié le 17 mars 2022).

Bureau de la sécurité des transports du Canada  
200, promenade du Portage, 4<sup>e</sup> étage  
Gatineau QC K1A 1K8  
819-994-3741 ; 1-800-387-3557  
[www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)  
[communications@bst.gc.ca](mailto:communications@bst.gc.ca)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2022

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport mode A21W0071

N° de cat. TU3-10/21-0071F-PDF  
ISBN 978-0-660-42266-4

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](http://www.bst.gc.ca)

*This report is also available in English.*