



# Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A19A0025

## IMPACT SANS PERTE DE CONTRÔLE

Piper PA-46-350P, N757NY

Aéroport de Makkovik (Terre-Neuve-et-Labrador), 35 NM SE

1<sup>er</sup> mai 2019

### Contexte

Le Piper PA-46-350P<sup>1</sup> privé (immatriculation N757NY, numéro de série 4636657) avait été acheté aux États-Unis (É.-U.) par un partenariat composé de 2 pilotes du Royaume-Uni (R.-U.). Les copropriétaires ont retenu les services d'un pilote convoyeur pour livrer l'avion outre-mer, au R.-U., avec un des copropriétaires à bord.

Le pilote convoyeur et le copropriétaire sont arrivés séparément à Norfolk (Virginie), aux É.-U., le 29 avril 2019. Ils se sont rencontrés le lendemain pour prendre livraison de l'avion. Plus tard ce jour-là, ils ont quitté l'aéroport international de Norfolk (KORF) et se sont rendus à l'aéroport de Sept-Îles (CYZV) (Québec) sans incident, selon les règles de vol aux instruments (IFR). Ils ont peu après quitté CYZV d'après un plan de vol selon les règles de vol à vue (VFR) à destination de l'aéroport de Goose Bay (CYYR) (Terre-Neuve-et-Labrador). En raison des conditions météorologiques qui ont changé en cours de route, le reste du vol s'est déroulé en régime IFR.

Le 1<sup>er</sup> mai 2019, le jour de l'événement, en prévision du vol à destination de l'aéroport de Narsarsuaq (BGBW) (Groenland), les pilotes ont obtenu un dossier d'information météorologique qui faisait état d'importants vents debout et de turbulence en altitude pour la route prévue. Le pilote convoyeur connaissait bien cette route et il entendait suivre un plan de vol VFR, contourner le mauvais temps et le relief tout en demeurant hors des nuages, puis monter à une altitude plus élevée à mi-chemin durant le vol, où les vents s'annonçaient plus favorables. Avant le départ, le pilote convoyeur a déposé un plan de vol VFR pour le segment CYYR-BGBW, à une altitude de 2000 pieds au-dessus du niveau de la mer (ASL). L'indication d'élévation maximale<sup>2</sup> pour la route au Labrador était de 3300 pieds ASL.

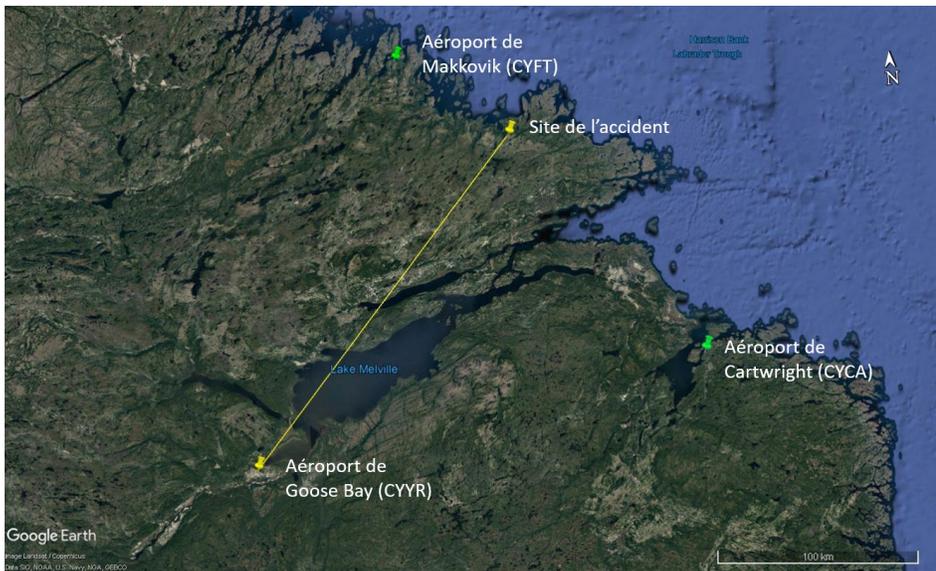
<sup>1</sup> Ce type d'avion porte également le nom M350 (désignation marketing de Piper Aircraft).

<sup>2</sup> L'indication d'élévation maximale représente le détail cartographique le plus élevé dans chaque zone d'une carte de navigation VFR.

## Déroulement du vol

Le 1<sup>er</sup> mai 2019, à 7 h 23<sup>3</sup>, l'avion a quitté CYR selon un plan de vol VFR directement à destination de BGBW. Le pilote convoyeur, qui était le commandant de bord, occupait le siège de gauche, et le copropriétaire occupait le siège de droite. L'avion est monté à 2000 pieds ASL et a suivi une trajectoire directe vers sa destination. L'altitude et le cap n'ont pas changé de façon notable en route; il est donc probable que le pilote automatique était embrayé. À 8 h 16, l'avion a percuté une colline enneigée de 2250 pieds d'élévation, située à 35 milles marins (NM) au sud-est de l'aéroport de Makkovik (CYFT) (Terre-Neuve-et-Labrador) (figure 1).

Figure 1. Trajectoire du vol à l'étude (Source : Google Earth, avec annotations du BST)



L'impact s'est produit à quelque 200 pieds du sommet de la colline. L'avion s'est immobilisé dans de la neige profonde sur un relief en forte pente. L'hélice, le train avant, les deux ailes et le fuselage de l'avion ont été lourdement endommagés. La cabine a été endommagée par l'écrasement, mais elle offrait toujours de l'espace habitable. Il n'y a pas eu d'incendie après l'impact. Le pilote convoyeur a été grièvement blessé et le copropriétaire a été mortellement blessé.

La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) de l'avion a transmis un signal, que le centre conjoint de coordination de sauvetage (JRCC) de Halifax a reçu à 8 h 23.

Le pilote convoyeur portait un dispositif personnel de suivi par satellite, une radiobalise individuelle de repérage (PLB) et un radiotéléphone très haute fréquence (VHF) portatif, par lequel il pouvait communiquer avec les services de recherche et sauvetage (SAR). Des ressources SAR aériennes ont été dépêchées sur les lieux; entre-temps toutefois, les conditions météorologiques s'étaient détériorées, et un secours aérien était impossible en raison du blizzard. On a ensuite dépêché des ressources SAR au sol à partir de la localité côtière de Makkovik; de mauvaises conditions météorologiques et une visibilité quasi nulle ont fait qu'elles ont atteint le lieu de l'accident environ 4 heures plus tard. Le pilote convoyeur et le corps du copropriétaire ont été transportés à Makkovik en motoneige. Ils ont été évacués par voie aérienne vers CYR le lendemain.

<sup>3</sup> Les heures sont exprimées en heure avancée de l'Atlantique (temps universel coordonné moins 3 heures).

## Renseignements météorologiques

Le dossier d'information météorologique comprenait des cartes de prévisions des vents et des températures en altitude aux niveaux de vol 100, 140 et 180. Il comprenait également une prévision d'aérodrome (TAF)<sup>4</sup> et un message d'observation météorologique régulière d'aérodrome (METAR)<sup>5</sup> pour CYYR, une TAF et un message d'observation météorologique spéciale d'aérodrome (SPECI)<sup>6</sup> pour l'aéroport de Cartwright (CYCA) (Terre-Neuve-et-Labrador), ainsi qu'une TAF pour BGBW.

La TAF pour CYYR diffusé à 2 h 30 faisait état des conditions suivantes :

- vents du 310° vrai (V) à 15 nœuds, rafales à 25 nœuds;
- visibilité supérieure à 6 milles terrestres (SM);
- nuages épars à 2000 pieds au-dessus du sol (AGL);
- plafond de nuages fragmentés à 4000 pieds AGL.

Entre 3 h et 11 h, on prévoyait les changements temporaires suivants à ces conditions :

- visibilité réduite à 3 SM dans de faibles averses de neige;
- plafond de nuages fragmentés à 2000 pieds AGL;
- couverture nuageuse à 4000 pieds AGL.

La TAF modifiée diffusée à 5 h 23 pour CYCA, situé à environ 75 NM au sud-est du lieu de l'événement, faisait état des conditions suivantes à partir de 5 h :

- vents du 350° V à 25 nœuds, rafales à 35 nœuds;
- visibilité de 4 SM dans de la faible pluie et de la brume;
- plafond de nuages fragmentés à 700 pieds AGL<sup>7</sup>;
- couverture nuageuse à 1200 pieds AGL.

Entre 5 h et 9 h, on prévoyait les changements temporaires suivants à ces conditions :

- visibilité croissante à 6 SM dans de la neige faible;
- nuages épars à 700 pieds AGL<sup>8</sup>;
- plafond couvert à 1200 pieds AGL.

<sup>4</sup> Les TAF servent à indiquer les conditions météorologiques qui affecteront les activités aériennes dans un rayon de 5 NM du centre du système de pistes, compte tenu de la topographie locale. Elles sont généralement diffusées toutes les 6 heures et sont valides pour une période maximale de 30 heures. (Source : Transports Canada, TP 14371, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* [10 octobre 2019], MET – Météorologie 3.1)

<sup>5</sup> Les METAR décrivent les conditions météorologiques réelles à un endroit précis et à une heure précise, selon des observations au sol. Ils sont diffusés toutes les heures à l'heure juste, mais ils ne sont pas disponibles 24 heures sur 24 à tous les aérodromes. (Source : Transports Canada, TP 14371, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* [10 octobre 2019], MET – Météorologie 3.2)

<sup>6</sup> Un SPECI est un message d'observation météorologique spéciale d'aérodrome émis à d'autres moments qu'à l'heure juste en raison de changements importants des conditions météorologiques. (Source : NAV CANADA, base de données terminologiques Terminav, <http://www1.navcanada.ca/logiterm/addon/terminav/termino.php> [dernière consultation le 11 octobre 2019]).

<sup>7</sup> Cette TAF a été modifiée de nouveau à 5 h 41 pour faire état d'un plafond de nuages fragmentés à 500 pieds AGL. Toutefois, le dossier d'information météorologique fourni au pilote convoyeur n'incluait pas cette TAF plus récente.

<sup>8</sup> La TAF modifiée de 5 h 41 faisait état de nuages épars à 500 pieds AGL, ce que le dossier d'information météorologique ne mentionnait pas.

Entre 5 h et 9 h, il y aurait également 30 % de probabilité de visibilité réduite à 2 SM dans de la faible brume verglaçante, de la brume et un plafond couvert à 400 pieds AGL.

Le METAR pour CYR, diffusé à 7 h, soit 23 minutes avant l'heure de départ de l'avion dans l'événement à l'étude, faisait état des conditions suivantes :

- vents du 310° V à 20 nœuds, rafales à 29 nœuds;
- visibilité de 15 SM;
- quelques nuages à 2800 pieds AGL;
- plafond de nuages fragmentés à 5800 pieds AGL;
- couverture nuageuse à 8000 pieds AGL;
- température de -0,2 °C, point de rosée de -4,8 °C;
- calage altimétrique de 29,83 pouces de mercure (inHg).

Les renseignements météorologiques à CYFT étaient les plus proches du lieu de l'accident; le METAR diffusé à 8 h faisait état des conditions suivantes :

- vents du 330° V à 27 nœuds, rafales à 36 nœuds;
- visibilité de  $\frac{5}{8}$  SM dans de la faible neige;
- plafond couvert à 400 pieds AGL;
- température de 0 °C, point de rosée de -1 °C;
- calage altimétrique de 29,77 inHg.

### **Renseignements sur le pilote**

Le pilote convoyeur était titulaire d'un certificat de pilote professionnel des É.-U.<sup>9</sup> assorti des qualifications suivantes : avion, avion terrestre monomoteur, giravion – hélicoptère, et vol aux instruments – avion. Il était également titulaire d'une licence de pilote professionnel de la Civil Aviation Authority (CAA) du R.-U. Durant tous les vols au départ de KORF, y compris le vol à l'étude, il a exercé les privilèges que lui conférait son certificat de pilote des É.-U.

Le pilote convoyeur détenait un certificat médical valide de classe 3 sans restrictions délivré par la Federal Aviation Administration (FAA). Le certificat médical de classe 3 est conçu pour les élèves-pilotes, les pilotes récréatifs et les pilotes privés. Un certificat médical de classe 2 est nécessaire pour exercer les privilèges d'un certificat de pilote professionnel.

Le pilote convoyeur avait environ 3500 heures de vol au total à son actif et de 15 à 20 heures sur le PA-46-350P. Il est le propriétaire d'une entreprise établie en Belgique qui offrait son savoir-faire en convoyage d'avions à l'échelle mondiale. Au moment de l'événement, il connaissait bien la traversée de l'Atlantique, qu'il avait effectuée auparavant, y compris à deux reprises en suivant la même route que celle du vol à l'étude.

Le copropriétaire était titulaire d'une licence de pilote privé délivrée par la CAA du R.-U. et assortie des qualifications suivantes : avion, avion terrestre monomoteur, et vol aux instruments – avion, ainsi que d'un certificat de pilote privé délivré par la FAA<sup>10</sup> qui n'était valide que lorsqu'il était utilisé avec la licence de la CAA. Il détenait en outre un certificat médical valide de classe 2 de la FAA. Le copropriétaire avait accumulé quelque 1300 heures de vol au total sur des avions monomoteurs. Il

<sup>9</sup> Un certificat de pilote professionnel des É.-U. est l'équivalent d'une licence de pilote professionnel au Canada.

<sup>10</sup> Un certificat de pilote privé des É.-U. est l'équivalent d'une licence de pilote privé au Canada.

avait achevé un cours de 4 jours sur un PA-46-350P qui comprenait 16 heures de formation au sol et 8 heures sur simulateur. Le copropriétaire n'avait jamais auparavant emprunté cette route.

### Renseignements sur l'aéronef

Le Piper PA-46-350P est propulsé par un seul moteur à pistons suralimenté par turbine. L'avion comprend une cabine pressurisée, et son plafond pratique est de 25 000 pieds. Il comprend également une protection contre le givrage. Il est certifié pour l'exploitation par un seul pilote en régimes VFR et IFR dans des conditions de givrage connues. L'avion peut transporter un maximum de 5 passagers.

L'avion à l'étude était doté d'un ensemble avionique Garmin G1000 qui comprenait 2 écrans principaux de vol et 1 écran multifonction. Ce système était configuré pour fournir au pilote des alertes visuelles et sonores par l'intermédiaire d'un système d'avertissement et d'alarme d'impact (TAWS), et il était équipé du système de vision synthétique Garmin SVT.

L'utilisation du SVT peut améliorer la vue quand on navigue dans des conditions de visibilité réduite. Il fournit une référence de vol virtuelle à l'écran du système G1000 pour procurer au pilote une carte topographique

tridimensionnelle du relief devant lui qui est liée à la base de données sur le relief du système G1000. Les caractéristiques terrestres et aquatiques sont représentées à l'écran de manière à montrer leur proximité relative de l'avion, ce qui peut accroître la conscience situationnelle de l'environnement immédiat.

La carte mémoire installée comprenait toutes les bases de données<sup>11</sup> nécessaires au fonctionnement des systèmes TAWS et SVT; pourtant, aucun renseignement de SVT ou sur le relief n'était affiché avant l'impact avec le relief. Il a été impossible de déterminer avec certitude pourquoi la fonction d'affichage du relief et le système SVT étaient désactivés au moment de l'événement.

L'avion n'était pas équipé d'un enregistreur de données de vol ni d'un enregistreur de conversations de poste de pilotage, et ni l'un ni l'autre n'était requis selon la réglementation.

Aucun rapport sur l'avion ne faisait état de quelque anomalie connue.

### Questions relatives à la survie

L'avion transportait une ELT de 406 MHz qui s'est déclenchée à la suite de l'impact et qui a transmis le signal de détresse initial au JRCC.

Figure 2. Avion à l'étude dans une photo non datée (Source : Norfolk Aviation)



<sup>11</sup> Le système G1000 de l'avion à l'étude comprenait les données suivantes : une base de données sur le relief 2016 (mondiale), une base de données sur les aéroports 2016 (mondiale), une base de données sur les obstacles 2019 (É.-U., Canada, Europe) et une carte de base 2019 (mondiale). Toutes ces bases de données étaient les plus récentes disponibles au moment de l'événement.

Les 2 pilotes portaient leur ceinture de sécurité et leur ceinture-baudrier. Les mécanismes d'enroulement des deux baudriers étaient partiellement détachés de la structure de la cellule, signe d'importantes forces de décélération à l'impact.

Le dispositif personnel de suivi par satellite du pilote convoyeur a permis à celui-ci de transmettre et de recevoir des comptes rendus de position et des courriels par le réseau de satellites; il a ainsi pu communiquer avec une personne prédéterminée et ensuite avec le JRCC. Il s'est également servi du radiotéléphone VHF portatif pour communiquer directement avec l'aéronef de secours, ce qui a facilité la planification et l'exécution du sauvetage.

### **Impact sans perte de contrôle**

Un impact sans perte de contrôle (CFIT) [traduction] « se produit lorsqu'un aéronef en état de navigabilité, sous la commande de l'équipage, percute par inadvertance le relief, un obstacle ou un plan d'eau, habituellement sans que l'équipage ait conscience de l'imminence de la collision<sup>12</sup> ».

Ce type d'accident survient souvent lorsque la visibilité est réduite, la nuit ou par mauvais temps. Ces conditions réduisent la conscience qu'a le pilote des environs et rendent plus difficile la détermination visuelle de la proximité de l'avion par rapport au relief.

Dans l'événement à l'étude, le plan qui consistait à naviguer en régime VFR en deçà de la plus haute élévation du relief sur la trajectoire déterminée présentait 2 dangers : survoler un relief ascendant dans des conditions météorologiques qui se dégradaient et survoler un relief enneigé sans caractéristiques marquées.

Les accidents qui se produisent lorsque les pilotes poursuivent un vol VFR dans des conditions météorologiques de vol aux instruments et perdent leurs repères visuels au sol sont bien documentés et souvent mortels. D'après les données recueillies par le BST de 2000 à 2014, les accidents de ce type ont fait 74 morts.

Les dangers associés à la navigation dans des conditions de voile blanc sont également bien connus. D'après le *Glossaire à l'intention des pilotes et du personnel des services de la circulation aérienne*, le voile blanc est un :

Phénomène optique atmosphérique des régions recouvertes de neige qui fait que l'observateur semble enveloppé dans une lueur blanche uniforme. On ne peut discerner ni les ombres, ni l'horizon, ni les nuages; on perd le sens de la profondeur et de l'orientation, et on ne peut voir que les objets très sombres situés tout près. Le voile blanc se produit là où la couche de neige au sol est intacte et le ciel uniformément couvert, lorsque l'effet de clarté de la neige rend la lumière venant du ciel à peu près égale à celle venant de la surface de la neige. La chasse-neige élevée peut aussi causer ce phénomène<sup>13</sup>.

Le vol dans des conditions de voile blanc peut se produire en air clair. L'absence de repères visuels et un horizon visuel mal défini peuvent réduire la capacité du pilote à distinguer le ciel du relief et à se rendre compte que l'horizon n'est plus visible.

<sup>12</sup> Fondation pour la sécurité aérienne, « Controlled Flight Into Terrain », à l'adresse <https://flightsafety.org/toolkits-resources/past-safety-initiatives/controlled-flight-into-terrain-cfit/> (dernière consultation le 10 octobre 2019).

<sup>13</sup> Transports Canada, Circulaire d'information (CI) N° 100-001, *Glossaire à l'intention des pilotes et du personnel des services de la circulation aérienne*, 5 avril 2019, à l'adresse [https://www.tc.gc.ca/fr/services/aviation/centre-reference/circulaire-information/ci-100-001.html#1\\_0](https://www.tc.gc.ca/fr/services/aviation/centre-reference/circulaire-information/ci-100-001.html#1_0) (dernière consultation le 10 octobre 2019).

Le risque d'accident est grand quand on pilote un avion en deçà de la plus haute élévation sur une route où le sol est enneigé et sans caractéristiques, comme des arbres ou des rochers, pour fournir de la définition.

Le vol VFR dans des conditions IMC et le vol dans un voile blanc présentent chacun de graves risques. La combinaison de ces 2 conditions augmente encore plus le risque d'impact sans perte de contrôle.

Le pilote convoyeur savait que la colline existait et avait prévu la contourner ou la survoler en cas de perte de contact visuel. Or, ce plan n'a pas été exécuté, et l'impact est survenu sans avertissement.

### **Messages de sécurité**

Dans l'événement à l'étude, l'altitude prévue et à laquelle le vol s'est déroulé était inférieure à la plus haute élévation sur la route, alors que le contact visuel avec le sol était réduit. Il est important que les pilotes exploitent leur avion à une altitude suffisante pour éviter les obstacles et le relief qui se trouvent sur une route VFR. Dans ces situations, il est important que les pilotes maintiennent leur conscience situationnelle, par tous les moyens à leur disposition, de manière à réduire les risques associés au vol au-dessus d'un relief ascendant.

Un dispositif personnel de suivi par satellite, une PLB, un radiotéléphone VHF portatif et une ELT d'aéronef fonctionnelle peuvent aider les sauveteurs à trouver les lieux d'un accident et ainsi augmenter les chances de survie.

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 janvier 2020. Le rapport a été officiellement publié le 16 janvier 2020.

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

### Reproduction non commerciale

À moins d'avis contraire, vous pouvez reproduire le contenu 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 site Web, 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 site Web (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 A19A0025* (publié le 15 janvier 2020).

Bureau de la sécurité des transports du Canada  
Place du Centre  
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@tsb.gc.ca](mailto:communications@tsb.gc.ca)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par  
le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 20AA

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A19A0025

N° de cat. TU3-10/19-0025F-PDF

ISBN 978-0-660-33704-3

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

*This report is also available in English.*