



# Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A21P0001

## PERTE DE MAÎTRISE

Mooney M20F, C-GYGN

Immatriculation privée

Environs du lac Upper Kananaskis (Alberta)

3 janvier 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.** Voir Conditions d'utilisation à la fin du rapport.

## Historique du vol

Le 3 janvier 2021, l'aéronef Mooney M20F sous immatriculation privée (immatriculation C-GYGN, numéro de série 221353) effectuait un vol selon les règles de vol aux instruments (IFR) entre l'aérodrome d'Airdrie (CEF4) (Alberta) et l'aérodrome de Nelson (CZNL) (Colombie-Britannique). Le pilote était seul à bord. L'aéronef a décollé à 11 h 20<sup>1</sup> dans des conditions météorologiques de vol à vue et est monté initialement à 14 000 pieds au-dessus du niveau de la mer (ASL). Peu après la mise en palier, le contrôle de la circulation aérienne (ATC) a demandé au pilote s'il pouvait maintenir une altitude de 15 000 pieds ASL pendant une partie du vol<sup>2</sup>. Le pilote a accepté et a grimpé les 1000 pieds supplémentaires, se mettant en palier à 15 000 pieds ASL à 11 h 57.

Le pilote a alors demandé une légère déviation de la route de vol pour éviter d'entrer dans les nuages. Toutefois, au cours de cette déviation, les nuages n'ont pas pu être évités, et l'aéronef est entré dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC). Peu après, l'indicateur d'assiette (ADI)<sup>3</sup> de l'aéronef a affiché le message « AHRS ALIGN » (alignement du système de référence de cap et d'assiette), et les indications d'assiette (tangage et inclinaison) ont été perdues,

<sup>1</sup> Toutes les heures sont exprimées en heure normale des Rocheuses (temps universel coordonné moins 7 heures).

<sup>2</sup> Le contrôle de la circulation aérienne (ATC) a fait cette demande pour assurer un espacement adéquat avec un autre aéronef qui commençait une approche vers l'aérodrome d'Invermere (CAA8) (Colombie-Britannique).

<sup>3</sup> L'aéronef était équipé de 2 instruments multifonctions (MFI) GI 275 de Garmin. Le MFI utilise un système numérique interne de référence de cap et d'assiette (AHRS) et un calculateur de données aérodynamiques, et peut être configuré pour fonctionner en tant que divers instruments, notamment un indicateur d'assiette ou un indicateur de situation horizontale.

tandis que les indications de vitesse anémométrique, d'altitude et de vitesse verticale ont été conservées (figure 1).

Figure 1. Instrument multifonctions GI 275 de Garmin configuré comme un indicateur d'assiette. L'image de gauche montre un indicateur d'assiette fonctionnel (Source : Garmin, GI 275 Pilot's Guide, révision C [2020], p. 175). L'image de droite montre l'indicateur d'assiette de l'aéronef à l'étude affichant le message « AHRIS ALIGN » (Source : propriétaire de l'aéronef)



Au même moment, l'indicateur de situation horizontale (HSI)<sup>4</sup> de l'aéronef a également signalé une défaillance, affichant un X rouge au-dessus de l'indication HDG (cap). Le pilote a tenté de faire passer le HSI à la page ADI à l'aide de l'écran tactile et du bouton de sélection de l'instrument, sans succès.

Alors que l'aéronef évoluait toujours en IMC, son altitude a commencé à fluctuer. Il a ensuite amorcé un virage à gauche involontaire, pour finalement tourner d'environ 90° à la gauche de la route assignée. Le pilote a informé l'ATC de la défaillance des instruments et a demandé à retourner dans la région de Calgary (Alberta). À 12 h 06, le pilote a déclaré une situation d'urgence, signalant la perte des renseignements sur l'assiette et le cap des instruments de l'aéronef. Trente secondes plus tard, le pilote a informé l'ATC que le HSI de l'aéronef fonctionnait à nouveau. Le pilote avait brièvement observé une image sur l'ADI à ce moment-là; toutefois, les données de vol enregistrées par l'instrument indiquent que les données de l'AHRS n'étaient toujours pas accessibles.

L'ATC a transmis au pilote un cap qui lui permettrait de faire virer l'aéronef vers Calgary. Pendant ce virage, le pilote a éprouvé une désorientation spatiale<sup>5,6</sup>, l'angle d'inclinaison de l'aéronef a

<sup>4</sup> Le HSI de l'aéronef était également un MFI GI 275 de Garmin, installé directement sous l'ADI.

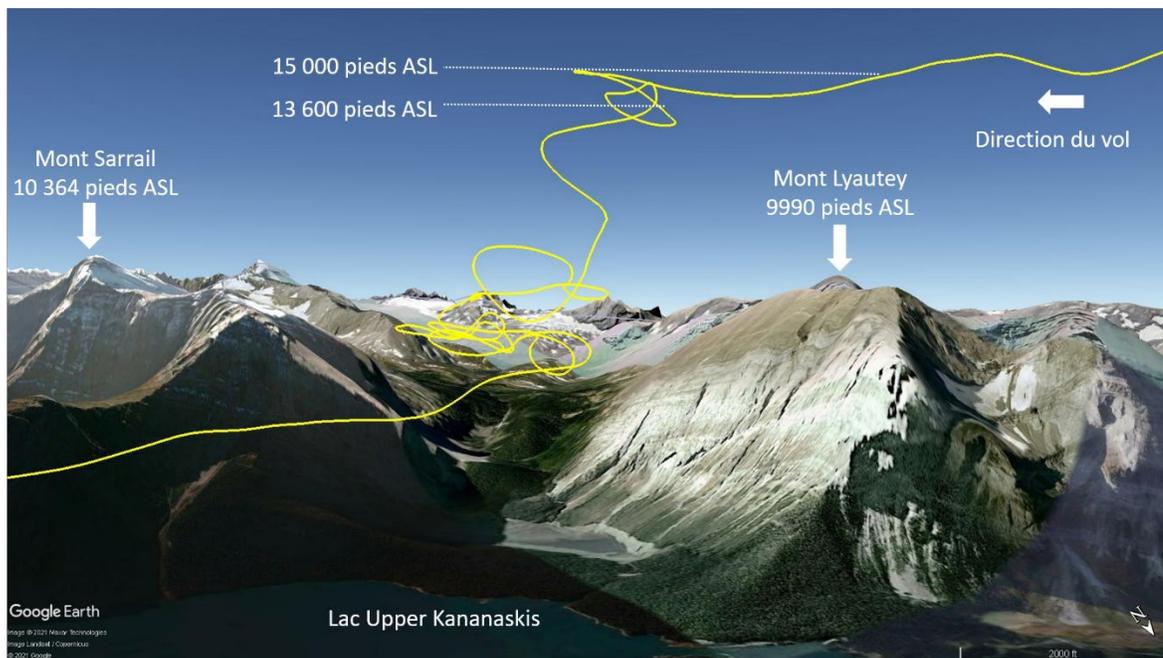
<sup>5</sup> La désorientation spatiale a lieu lorsqu'un pilote n'est pas en mesure d'interpréter correctement la position, le mouvement, l'assiette, l'altitude ou la vitesse anémométrique de l'aéronef par rapport à des points de référence ou à la Terre.

<sup>6</sup> Plusieurs rapports d'enquête du BST ont abordé ce phénomène et ses conséquences. Voir les rapports d'enquête sur la sécurité du transport aérien A19Q0153, A19O0178, A19O0026, A19W0015, A18Q0016, A17O029, A16P0186, A15P0217, A15P0081, A15O0188, A15O0031, A14A0067, A13H0001, A13C0073, A13C0014, A12P0079, A12P0070, A11W0152, A11Q0168, A11P0106, A11H0001, A10Q0132, A10P0244, A09O0171, A97P0207 et A94H0001 du BST.

progressivement augmenté et l'aéronef a commencé à descendre. Au cours des 5 minutes suivantes, il y a eu de multiples pertes de maîtrise de l'appareil; l'aéronef est entré dans une série de piqués en spirale, de montées abruptes et d'au moins 2 décrochages aérodynamiques. Les données de vol récupérées de l'ADI et du HSI indiquent que pendant ces manœuvres, le taux de montée de l'aéronef a augmenté jusqu'à 8500 pi/min, et son taux de descente jusqu'à 23 000 pi/min. De plus, la vitesse anémométrique de l'aéronef est passée d'une vitesse indiquée en nœuds (KIAS) de 43 à son plus bas, jusqu'à un maximum de 242 KIAS, dépassant d'environ 70 nœuds la vitesse à ne jamais dépasser de l'aéronef. L'aéronef est descendu jusqu'à 8100 pieds ASL (environ 700 pieds au-dessus du sol [AGL]) avant de remonter brusquement.

Le pilote a pu voir le relief en dessous alors que l'aéronef descendait jusqu'à environ 8500 pieds ASL, et il a repris la maîtrise de l'aéronef à environ 8100 pieds ASL. À ce moment-là, l'aéronef se trouvait dans la vallée de Kananaskis, où les sommets des montagnes voisines atteignent 10 364 pieds ASL (figure 2). La visibilité en vol était alors d'environ 1 mille terrestre (SM), et s'est améliorée à 2-3 SM lorsque le pilote est descendu à environ 7500 pieds ASL, en évoluant vers le lac Upper Kananaskis.

Figure 2. Trajectoire de vol de l'aéronef pendant la perte de maîtrise, dérivée du système de positionnement global de l'aéronef (Source : Google Earth, avec annotations du BST)



Le pilote a maintenu une altitude d'environ 700 à 1000 pieds AGL et a suivi une route au sol pour sortir de la vallée de Kananaskis. L'aéronef est sorti de la vallée à 12 h 38, et le pilote a pu retourner directement à CEF4 selon les règles de vol à vue. L'aéronef a atterri à CEF4 à 13 h 02 sans autre incident.

## Communications

Comme les communications et le radar dépendent de la visibilité directe, une fois que l'aéronef était descendu en dessous de 13 600 pieds ASL, l'ATC n'a pas pu communiquer directement avec le pilote ou continuer à suivre l'aéronef sur le radar secondaire de surveillance (en utilisant le transpondeur de

l'aéronef). Après s'être remis de la perte de maîtrise, le pilote a pu transmettre des messages à l'ATC en communiquant sur la fréquence d'urgence (121,5 MHz) avec des aéronefs évoluant à des altitudes plus élevées.

### Activités après l'événement

Le pilote de l'aéronef à l'étude a saisi le défaut lié à l'avionique dans le carnet de route de l'aéronef et, 1 jour après l'événement, le propriétaire de l'aéronef (qui n'était pas le pilote de l'aéronef à l'étude) a piloté l'appareil jusqu'à l'aéroport régional de Red Deer (CYQF) (Alberta), pour régler le défaut. Contrairement à la réglementation, aucune inscription n'a été faite dans le carnet de route<sup>7</sup> ou le dossier technique<sup>8</sup> de l'aéronef pour indiquer le dépassement des limites de l'appareil. Toutefois, le pilote et le propriétaire n'étaient pas au courant du dépassement à ce moment-là.

L'aéronef est resté en service et a accumulé 12,3 heures supplémentaires après le vol à l'étude, jusqu'à ce que les données de vol récupérées des instruments multifonctions (MFI) GI 275 de Garmin révèlent l'ampleur du dépassement. À ce moment-là, le propriétaire de l'aéronef a également constaté que du carburant suintait autour des rivets à plusieurs endroits et que le train d'atterrissage ne rentrait plus complètement. L'aéronef a été inspecté conformément à l'appendice G de la norme 625 du *Règlement de l'aviation canadien*<sup>9</sup>, et a été réparé et remis en service le 2 mars 2021.

### Renseignements météorologiques

Avant le vol, le pilote a reçu de NAV CANADA un exposé météorologique pour sa trajectoire de vol. Le pilote a été informé qu'il y avait un risque de nuages très bas dans les vallées montagneuses, mais qu'ils commenceraient probablement à se dissiper pendant le vol.

La prévision de zone graphique, émise le 3 janvier 2021 à 10 h 26 et valide à 11 h, indiquait ce qui suit pour une partie importante de la trajectoire de l'aéronef au-dessus des montagnes Rocheuses :

- nuages fragmentés à partir de 7000-9000 pieds ASL, avec des sommets à 12 000 pieds ASL, et une visibilité supérieure à 6 SM;
- nuages altocumulus castellanus occasionnels jusqu'à 18 000 pieds ASL, avec
  - des visibilités allant de 2 SM à plus de 6 SM dans des faibles averses de pluie ou des faibles averses de neige et de la brume;
  - des plafonds fragmentés de 500 pieds AGL à 1500 pieds AGL.

### Renseignements sur l'aéronef

Le Mooney M20F est un aéronef monomoteur, à 4 places, à aile basse, équipé d'un train d'atterrissage escamotable. L'aéronef à l'étude a été fabriqué en 1976. Les dossiers indiquent qu'il était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur.

Au moment de l'événement, l'aéronef totalisait environ 2206,5 heures de vol cellule.

<sup>7</sup> Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien*, article 605.97, annexe I, point 6.

<sup>8</sup> Ibid., annexe II, point 3.

<sup>9</sup> Ibid., Norme 625 – Normes relatives à l'équipement et à la maintenance des aéronefs, appendice G : Inspection suivant des conditions d'utilisation anormales.

L'aéronef n'était pas équipé d'un enregistreur de données de vol ou d'un enregistreur de conversations de poste de pilotage, et la réglementation ne l'exigeait pas. Toutefois, les MFI GI 275 de Garmin de l'aéronef ont enregistré de nombreux paramètres de données de vol relatifs au vol à l'étude.

L'aéronef n'était pas équipé d'un pilote automatique.

L'aéronef était équipé d'un ensemble d'oxygène portatif de Sky Ox connecté à 4 canules nasales. Le pilote utilisait l'ensemble pendant le vol à l'étude et il portait un oxymètre de pouls portatif<sup>10</sup>.

### **Instrument multifonctions GI 275 de Garmin**

Le MFI GI 275 de Garmin est une mise à niveau électrique, à semi-conducteurs et hautement configurable pour de nombreux instruments traditionnels à jauge ronde, tels que les ADI et les HSI, qui contiennent des gyroscopes à entraînement mécanique traditionnellement alimentés par une pompe moteur fonctionnant à dépression. Il peut être configuré en tant qu'instrument primaire ou de secours<sup>11</sup>.

Lorsqu'un ADI ou un HSI de secours détecte une défaillance provenant d'une unité interconnectée compatible, il passe automatiquement en mode de repli, ce qui signifie qu'il [traduction] « se comporte exclusivement comme une unité ADI primaire jusqu'à ce que la défaillance soit résolue »<sup>12</sup>. Ce mode peut également être sélectionné manuellement à partir d'un commutateur monté sur le tableau de bord<sup>13</sup>.

Lorsqu'une unité est configurée en tant que HSI primaire et qu'une défaillance se produit sur une unité interconnectée, elle ne passe pas automatiquement en mode de repli. De plus, le pilote ne peut pas sélectionner manuellement la page d'affichage de l'ADI, car elle ne fait pas partie des pages disponibles lorsque l'unité est configurée comme HSI primaire. Les pages disponibles pour la configuration d'un HSI primaire sont « HSI » et « HSI Map »; les pages disponibles pour un ADI de secours et un HSI de secours comprennent une page ADI.

En juillet 2020, le gyroscope directionnel de l'aéronef à l'étude a été retiré et un MFI GI 275 de Garmin a été installé conformément au certificat de type supplémentaire (STC) SA02658SE de la Federal Aviation Administration des États-Unis<sup>14</sup>. Ce MFI a été configuré comme HSI primaire. En octobre 2020, l'indicateur d'assiette de l'aéronef a été retiré et un deuxième MFI GI 275 de Garmin a été installé conformément au même STC, mais il a été configuré comme ADI primaire. Comme ces

<sup>10</sup> Un oxymètre de pouls portatif est un dispositif léger, porté au bout du doigt, qui surveille le pourcentage d'oxygène dans le sang et la fréquence du pouls de la personne qui le porte.

<sup>11</sup> Garmin, *GI 275 Pilot's Guide*, révision C (2020), p. 9.

<sup>12</sup> Ibid., p. 10.

<sup>13</sup> Le manuel d'installation du certificat de type supplémentaire (STC) indique que lorsqu'un MFI GI 275 de Garmin est configuré comme unité de secours, un commutateur de repli monté sur le tableau de bord est obligatoire. (Source : Garmin, *GI 275 Part 23 AML STC Installation Manual*, révision 7 [décembre 2020], figures 1-6, 1-24 et 1-26 à 1-28.)

<sup>14</sup> Le STC SA02658SE de la Federal Aviation Administration des États-Unis a été validé au Canada par Transports Canada comme STCSA20-88.

deux instruments ont été configurés comme des unités primaires, un commutateur de repli n'a pas été installé, et il n'était pas nécessaire qu'il le soit.

Le propriétaire et le pilote de l'aéronef à l'étude pensaient tous deux que si une défaillance était détectée dans l'ADI, le HSI passerait automatiquement en mode de repli et afficherait la page ADI, ou bien que le pilote pourrait sélectionner manuellement la page ADI. Leur compréhension de l'automatisation du système et des capacités de repli de ces unités était donc incorrecte.

L'enquête a tenté de déterminer plus précisément la source de la défaillance initiale. Toutefois, aucune information supplémentaire sur l'instrument ou sur les raisons possibles pour lesquelles il aurait fallu le réaligner alors que l'aéronef était en vol, ni aucune analyse des journaux des défaillances enregistrées de l'aéronef à l'étude, n'ont été fournies par Garmin dans le cadre de l'enquête. Par conséquent, la source exacte de la défaillance initiale n'a pas pu être déterminée. Néanmoins, d'après les renseignements disponibles dans le cadre de l'enquête, il a été déterminé que la cause la plus probable du message « AHRS ALIGN » sur l'ADI primaire était soit un alignement AHRS non commandé qui a eu lieu pendant le vol, soit une défaillance de capteur dans l'AHRS qui a nécessité le réalignement de l'instrument une fois la défaillance résolue.

L'AHRS peut s'aligner pendant que l'aéronef circule au sol ou qu'il est en vol; le réalignement prend de 1 à 2 minutes<sup>15</sup>. Lorsque le message « AHRS ALIGN » s'affiche, la maîtrise de l'aéronef doit être maintenue dans les limites de  $\pm 10^\circ$  d'inclinaison,  $\pm 5^\circ$  de tangage et à une vitesse de 200 nœuds ou moins afin de réussir le réalignement; le dépassement de ces paramètres peut retarder ou empêcher le réalignement de l'AHRS<sup>16</sup>. Ces renseignements sont contenus dans le *GI 275 Pilot's Guide* de Garmin, ainsi que dans les procédures d'urgence de l'Airplane Flight Manual Supplement (AFMS) de Garmin. Bien que le pilote ait eu accès à ces documents pendant le vol à l'étude, il ne s'y est pas référé, car il se concentrait sur la maîtrise de l'aéronef. De plus, les listes de vérification du poste de pilotage de l'aéronef n'avaient pas été modifiées pour y inclure les procédures normales et d'urgence supplémentaires contenues dans l'AFMS.

### Renseignements sur le pilote

Le pilote était titulaire d'une licence de pilote de ligne – avion, et d'un certificat médical de catégorie 1 valide. Il avait accumulé plus de 6000 heures de vol au total, dont 21 heures dans les 7 jours précédant l'événement. Le pilote totalisait 29,4 heures de vol sur des Mooney M20, dont 2,9 heures sur l'aéronef à l'étude dans la même configuration que lors du vol à l'étude.

L'AFMS de Garmin indique que le système MFI GI 275 de Garmin [traduction] « exige un degré raisonnable de familiarité pour éviter de se laisser absorber au détriment du vol aux instruments de base en IMC [...] »<sup>17</sup>, et que [traduction] « la charge de travail sera plus élevée pour les pilotes qui ne sont pas familiers avec les GI 275 ou le système GI 275 dans un environnement IFR [...] »<sup>18</sup>. Le manuel recommande aux pilotes d'utiliser le *GI 275 Pilot's Guide* de Garmin et une application d'entraînement

<sup>15</sup> Garmin, *GI 275 Pilot's Guide*, révision C (2020), p. 13.

<sup>16</sup> Garmin, *Airplane Flight Manual Supplement for the Garmin GI 275 Multifunction Instrument*, révision 4 (approuvée le 23 décembre 2020), section 3.2.7, p. 33.

<sup>17</sup> Ibid., section 1, p. 12.

<sup>18</sup> Ibid., section 1, p. 12.

sur tablette pour se familiariser avec l'instrument. L'enquête n'a pas pu trouver l'application d'entraînement et elle n'a pas été fournie par Garmin dans le cadre de l'enquête. Le pilote de l'aéronef à l'étude ignorait l'existence de l'application.

En juin 2020, le pilote a suivi une formation périodique et a réussi un contrôle de la compétence du pilote (CCP) pour un jet d'affaires, satisfaisant ainsi à l'exigence d'exercer les privilèges d'une qualification de vol aux instruments<sup>19</sup>. La formation du pilote de l'aéronef à l'étude comprenait le rétablissement d'assiettes inhabituelles (souvent appelée la formation sur le rétablissement en cas de perte de maîtrise) et les procédures anormales pour les systèmes d'avionique. Cependant, les CCP ne permettent pas d'évaluer la capacité d'un pilote à reconnaître le déclenchement d'une assiette inhabituelle ou à s'en rétablir<sup>20</sup>.

En revanche, les pilotes qui effectuent un contrôle des compétences de vol aux instruments (IPC) pour satisfaire aux exigences d'une qualification de vol aux instruments doivent démontrer à deux reprises leur capacité à se rétablir d'assiettes inhabituelles :

- une fois avec un tableau de bord complet;
- une fois en utilisant un tableau de bord partiel ou des instruments de secours seulement, selon la configuration de l'aéronef (tableau de bord traditionnel ou techniquement avancé)<sup>21</sup>.

Le pilote de l'aéronef à l'étude avait réussi les CCP requis depuis 2008. Tous ces CCP ont été réalisés sur des aéronefs techniquement avancés (c.-à-d., avec redondance des systèmes d'avionique, y compris de multiples instruments d'assiette indépendants). Avant le vol à l'étude, la dernière exposition du pilote à des conditions de vol aux instruments avec tableau de bord partiel dans un aéronef équipé d'un tableau de bord traditionnel remontait à 2008.

### **Vol avec tableau de bord limité ou partiel**

La réglementation exige que les programmes de formation au pilotage soient menés conformément au guide d'instructeur de vol applicable<sup>22</sup>. Certains documents d'orientation de Transports Canada comprennent des conseils sur l'instruction de la formation aux instruments en général, mais ils ne fournissent pas de conseils ou d'orientations spécifiques concernant l'instruction pour une qualification de vol aux instruments.

Selon les normes de test en vol<sup>23</sup>, le test en vol nécessaire à la délivrance d'une licence de pilote professionnel – avion est le seul moment de la formation des pilotes au Canada où les élèves doivent démontrer qu'ils sont capables de maîtriser l'aéronef tout en effectuant des manœuvres normales avec un tableau de bord partiel. Le test en vol de la qualification de vol aux instruments initial n'exige

<sup>19</sup> Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien*, alinéa 401.05(3)(d).

<sup>20</sup> Transports Canada, TP 14727, *Vérification de compétence pilote et qualification de type d'aéronef (Avions)*, première édition (juin 2017).

<sup>21</sup> Transports Canada, Circulaire d'information (CI) 401-004 : *Conduite des contrôles des compétences de vol aux instruments*, numéro d'édition 04 (15 mars 2019), alinéa 4.0(2)(a).

<sup>22</sup> Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien*, article 405.14.

<sup>23</sup> Ibid., Norme 428 – Permis, licences et qualifications des membres d'équipage de conduite – Conduite de tests en vol, annexe 4.

pas que les pilotes soient testés sur le vol avec tableau de bord partiel. Toutefois, un examinateur de test en vol peut utiliser l'un des 3 scénarios d'urgence requis lors d'un test en vol pour évaluer la gestion par le pilote d'une situation qui pourrait entraîner des conditions de tableau de bord partiel.

Le BST a déjà fait enquête sur la perte de maîtrise et la désintégration en vol d'un Piper PA-46-350P à Wainwright (Alberta), qui ont été déclenchées par la défaillance de l'indicateur d'assiette et la tentative du pilote de piloter l'appareil avec un tableau de bord partiel<sup>24</sup>. Le rapport comprenait une préoccupation liée à la sécurité, dont voici un extrait :

Le pilote du Piper PA-46-350P ne s'était pas entraîné au vol à l'aide d'un tableau de bord partiel depuis plusieurs années et il n'était pas tenu de le faire pour obtenir le renouvellement de sa qualification IFR. Qui plus est, il est probable qu'il n'avait pas eu à démontrer ses compétences en pilotage à l'aide d'un tableau de bord partiel depuis l'obtention de sa licence de pilote professionnel ou depuis la formation initiale qu'il avait suivie en vue d'obtenir la qualification de vol aux instruments. Or, de telles compétences se détériorent au fil du temps si elles ne sont pas mises en pratique.

Le thème de l'expérience récente de vol avec tableau de bord partiel a de nouveau été mis en évidence dans l'enquête du BST sur un accident de perte de maîtrise et de collision avec le relief mettant en cause un Beechcraft King Air 200 près de l'aéroport de Whatìi (Territoires du Nord-Ouest)<sup>25</sup>. Cette enquête a révélé que le commandant de bord n'avait pas d'expérience récente de vol avec tableau de bord partiel. À la suite de la défaillance de l'indicateur d'assiette, les autres instruments n'ont pas été utilisés efficacement et il y a eu perte de maîtrise de l'aéronef, qui est entré dans un piqué en spirale dont l'équipage n'a pas pu sortir.

La Circulaire d'information (CI) 401-004 de Transports Canada décrit l'obligation pour les pilotes d'être évalués sur leur capacité à se rétablir d'assiettes inhabituelles s'ils utilisent un IPC pour satisfaire aux exigences de mise à jour des connaissances de la qualification de vol aux instruments<sup>26</sup>. Toutefois, l'IPC n'est qu'une des méthodes permettant de satisfaire à ces exigences de mise à jour des connaissances.

Tel qu'il est énoncé dans la CI 401-004, « **[I]es pilotes employés par des exploitants privés de la sous-partie 4 de la partie VI ou par des exploitants aériens de la partie VII rencontrent généralement les exigences de mise à jour des connaissances pour leur qualification de vol aux instruments avec un contrôle de compétence, une évaluation orienté en ligne (LOE), une vérification de la compétence ou un contrôle de la compétence du pilote (CCP), tel qu'approprié, au lieu d'un IPC.** » [en caractères gras dans l'original]<sup>27</sup> Ces types de contrôles, ou les IPC effectués dans un aéronef ou un simulateur doté d'un poste de pilotage techniquement avancé (c.-à-d., avec des instruments de secours), n'obligent pas l'examineur à évaluer la capacité du pilote à se rétablir d'une assiette inhabituelle dans des conditions de tableau de bord partiel. Or, ils n'empêchent pas non plus ces pilotes d'effectuer des vols IFR dans des aéronefs dotés d'une

<sup>24</sup> Rapport d'enquête aéronautique A08W0068 du BST.

<sup>25</sup> Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A19W0015 du BST.

<sup>26</sup> Transports Canada, Circulaire d'information (CI) 401-004 : *Conduite des contrôles des compétences de vol aux instruments*, numéro d'édition 04 (15 mars 2019), alinéa 6.3(4)(a).

<sup>27</sup> Ibid., paragraphe 1.2(4).

disposition traditionnelle des instruments, dans lesquels des conditions de tableau de bord partiel peuvent survenir.

### **Messages de sécurité**

Peu importe leur niveau d'expérience ou leur qualification, il est important que les pilotes acquièrent et tiennent à jour les compétences et les connaissances nécessaires pour utiliser en toute sécurité chaque aéronef qu'ils sont appelés à piloter. Cela comprend l'obtention d'une formation reconnue pour apprendre et reconnaître les caractéristiques, les modes de défaillance et les limites de l'équipement de l'aéronef avant d'effectuer un vol, en particulier lorsqu'il est possible de se retrouver en IMC.

En cas de panne des instruments en IMC, les pilotes qui n'ont pas d'expérience récente de vol avec tableau de bord partiel peuvent éprouver une désorientation spatiale et perdre la maîtrise du vol.

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 30 juin 2021. Le rapport a été officiellement publié le 13 juillet 2021.

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 aérien A21P0001* (publié le 13 juillet 2021).

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, 2021

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A21P0001

N° de cat. TU3-10/21-0001F-PDF

ISBN 978-0-660-39545-6

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.*