



**Accident** survenu au PIPER - PA46 - 350P  
immatriculé **F-HYGA**  
le 6 août 2021  
à Courchevel (73)

Heure	11 h 44 <sup>1</sup>
Exploitant	Privé
Nature du vol	Navigation
Personnes à bord	Pilote et deux passagers
Conséquences et dommages	Un passager décédé, avion détruit

**Approche basse, collision avec un talus en contrebas du  
seuil de piste, incendie**

**1 DÉROULEMENT DU VOL**

*Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages, des enregistrements des radiocommunications et des vidéos prises de l'extérieur et de l'intérieur de l'avion.*

Le pilote, qui souhaite maintenir la validité de son autorisation d'accès à l'altiport de Courchevel, décolle accompagné de deux passagers vers 10 h 30 de l'aérodrome de Cannes-Mandelieu (06), à destination de Courchevel. Il contacte l'agent AFIS de Courchevel vers 11 h 30, s'annonce à trois minutes au sud du point W et lui demande les paramètres pour l'atterrissage. Il effectue au point W un 360° de retardement afin de descendre à l'altitude de 7 000 ft indiquée sur la carte VAC. Il se dirige ensuite vers le point N, puis s'intègre en étape de base main droite pour la piste 22. Il configure l'avion pour l'atterrissage.

Lors de la finale, il constate que l'altimètre indique une altitude proche de celle du seuil de piste, puis met l'avion en palier jusqu'au seuil de piste. Quelques secondes avant l'atterrissage, l'avertisseur de décrochage retentit, la puissance moteur est augmentée puis réduite complètement. Le train d'atterrissage principal de l'avion entre en collision avec le talus situé en amont du seuil de piste. Les trois trains d'atterrissage se rompent, l'arrière de l'avion s'élève puis retombe sur la piste. L'avion glisse sur une centaine de mètres en pivotant vers la droite avant de s'immobiliser sur la piste. Un incendie se déclare sur le côté droit de l'avion. Le pilote et le passager avant sortent de l'avion par la porte arrière et parviennent à extraire le passager arrière, inanimé, qui décède quelques minutes plus tard.

<sup>1</sup> Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.

## 2 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Renseignements sur l'altiport

L'altiport de Courchevel est un aérodrome à usage restreint. Il comporte une piste orientée 22/04 d'une longueur de 536 m, dont le seuil de piste 22 se situe à 6 371 ft et dont le profil est représenté ci-dessous :

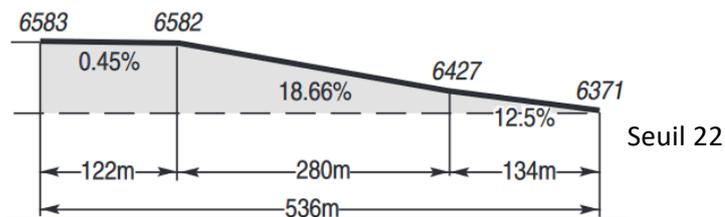
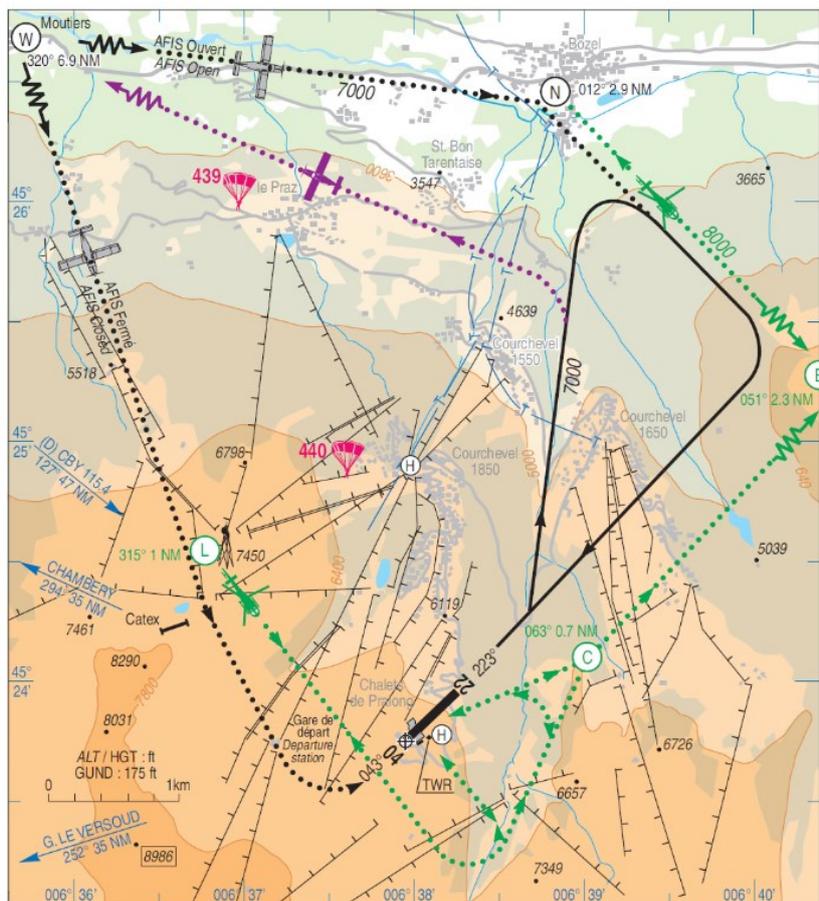


Figure 1 : profil longitudinal de la piste 04/22 de Courchevel extrait de la carte VAC (Source : SIA)

L'altiport dispose d'un service AFIS, ouvert au moment de l'accident. Dans ce cas-là, la carte VAC indique que le QNH est fourni par l'agent AFIS pour le calage de la référence altimétrique, et indique un cheminement depuis le point W vers le point N, à une altitude de 7 000 ft, pour s'intégrer en base sans passer par la verticale de l'aérodrome.

Comme lors de toute approche en montagne, l'approche finale débute en palier (ici à 7 000 ft) et la descente n'intervient qu'après interception du plan de descente.



Source : SIA

Figure 2 : extrait de la carte VAC de l'altiport de Courchevel

## 2.2 Renseignements sur le site et l'épave

L'examen du site montre que les roues du train principal de l'avion sont entrées en contact avec le talus un mètre avant le seuil de piste et cinquante centimètres en dessous. Le train avant était alors sur la piste et a rompu quelques mètres après. Le réservoir de carburant droit a été perforé entraînant le déclenchement d'un feu post-impact au niveau du flanc droit de l'avion. L'avion s'est immobilisé à une centaine de mètres du seuil de piste 22, dans l'axe de piste, avec une orientation au 340°. Le compensateur de profondeur a été retrouvé en position neutre. Les volets étaient sortis en position atterrissage (36°).

Aucune information n'a été enregistrée par les différents systèmes avioniques de l'avion, les cartes SD prévues à cet effet n'étant pas installées.

L'examen de l'épave n'a pas mis en évidence d'anomalie technique ayant pu contribuer à l'accident.

## 2.3 Renseignement sur l'avion

Le Piper PA46 est un avion à train rentrant, pouvant transporter six personnes, équipé d'un moteur à pistons Lycoming TIO 540 délivrant une puissance 350 ch. Le F-HYGA était équipé d'un calculateur de type Garmin 1000. Le pilote était propriétaire du F-HYGA.

Le manuel de vol préconise une vitesse indiquée d'approche en finale de l'ordre de 80 à 85 kt avec les volets en position plein sortis (36°). La vitesse de décrochage en configuration atterrissage est de 58 kt.

Le devis de masse et centrage établi par le pilote indique que la masse et le centrage se situaient dans les limites définies par le constructeur.

## 2.4 Renseignement sur les conditions météorologiques

Météo-France indique, dans la zone et au moment de l'accident, la présence d'un flux d'ouest avec quelques passages de nuages de type altocumulus vers 5 000 ft.

Les données de la station météorologique de l'aéroport de Courchevel indiquent, à 12 h :

- vent moyen du 060° pour 8 kt, avec des rafales allant jusqu'à 19 kt ;
- température extérieure de 14 °C.

En finale, le vent communiqué par l'agent AFIS était du 080° pour 5 kt. L'agent AFIS indique que les conditions étaient favorables à l'atterrissage durant cette matinée.

Les vidéos prises par le passager montrent que le ciel était clair autour de Courchevel avec une bonne visibilité. En approche finale, l'écran du Garmin 1000 sur le tableau de bord, visualisé sur une vidéo, indique un vent du 090° pour 3 à 4 kt.

## 2.5 Renseignements sur le pilote et le passager avant droit

### 2.5.1 Le pilote

Âgé de 31 ans, il détenait une licence de pilote privé avion PPL(A) depuis 2013. Il totalisait 345 heures de vol, avec environ 80 h sur PA46 dont 30 dans les trois mois précédant l'accident.

Il avait effectué la formation en vue de la délivrance de l'autorisation d'accès à l'altiport de Courchevel le 20 février 2021, sur PA46, et avait obtenu l'autorisation d'accès « roues » le même jour. Le pilote n'avait pas effectué d'atterrissage à Courchevel depuis ce jour. Son autorisation était valide jusqu'au 19 août 2021. Il indique avoir effectué quelques atterrissages à Megève en double commande en 2018-2019. Il n'avait pas d'autre expérience de vol et d'atterrissage en montagne.

Le vol de l'accident constituait le premier vol du pilote avec le passager assis en place droite.

## **2.5.2 Le passager avant droit**

Âgé de 35 ans, il détenait une licence de pilote de ligne ATPL(A) en état de validité, assortie d'une qualification SEP et d'une qualification d'instructeur FI(A) en état de validité. Il ne disposait pas d'expérience de vol en montagne hormis quelques vols réalisés en tant que pilote à la Réunion et quelques atterrissages à Courchevel en tant que passager.

Le pilote et le passager s'étaient déjà rencontrés plusieurs fois avant le vol au sein d'un même groupe d'amis.

## **2.6 Témoignages**

### **2.6.1 Témoignages du pilote**

Le pilote indique que le vol avait été décalé plusieurs fois en raison de conditions météorologiques non favorables. Il ajoute qu'il souhaitait être accompagné d'un pilote expérimenté pour ce vol. Le pilote indique qu'il a jugé être capable de faire le vol si le passager l'accompagnait, ce dernier s'étant montré rassurant sur sa connaissance du milieu montagneux et étant instructeur. Il pensait que le passager pourrait l'aider à conduire le vol. Selon le pilote, le passager lui avait toutefois indiqué avant le vol que son positionnement pouvait poser problème en termes de responsabilités car il n'était pas qualifié pour l'atterrissage à Courchevel comme pilote et encore moins comme instructeur montagne.

Le passager a participé à la préparation du vol. Il a contacté par téléphone l'agent AFIS de Courchevel pour connaître les modalités d'accès en raison notamment d'une activité de parachutage prévue. Lors de la descente vers W le passager a aidé le pilote à identifier les repères mentionnés dans la carte VAC. Le pilote se sentait confiant avec le passager et pensait que ce dernier pourrait l'assister au pilotage dans certaines phases du vol. Une fois l'avion en finale, il a pris conscience que le passager n'avait pas l'intention de l'aider en agissant sur les commandes. Le passager lui donnait cependant quelques conseils sur la tenue des paramètres. Le pilote a annoncé qu'il se voyait trop bas sur le plan et indique que le passager n'était pas du même avis. Le pilote a toutefois décidé d'effectuer un palier et l'a annoncé. Il précise ne pas avoir appliqué de puissance pour ce palier et ne pas avoir entendu l'avertisseur de décrochage. Il indique avoir ensuite réduit la puissance et effectué l'arrondi.

### **2.6.2 Témoignage du passager avant droit**

Il indique qu'il avait été convié par le pilote à participer à ce vol comme passager. Il n'était selon lui pas prévu qu'il ait un rôle d'instructeur. Il explique que le vol avait été repoussé dans l'attente de meilleures conditions météorologiques. Cette décision du pilote lui a donné confiance pour participer au vol.

Il n'avait pas prévu de prendre une part active à la conduite du vol. Lors de l'alignement en vue du décollage de Cannes, au moment d'appliquer la puissance, il indique que le pilote lui a laissé les commandes de manière inopinée. Il a décollé puis piloté pendant quelques minutes avant que le pilote ne reprenne les commandes.

Lors de la descente du niveau de croisière vers les 7 000 ft requis au point W, le pilote l'a questionné sur la pertinence d'effectuer un 360° pour résorber l'excédent d'altitude. Cette proposition lui a semblé adaptée. Au cours du virage le pilote lui a transféré les commandes au motif qu'étant assis à droite, il serait mieux à même de finir le virage. Le pilote a repris les commandes à l'issue du virage.

Le briefing arrivée du pilote lui a paru « très bon ». Le pilote avait précisé la vitesse qu'il viserait et conserverait en finale, à savoir 85 kt. Cette vitesse a bien été, selon lui, adoptée en finale. Il a jugé que l'axe tenu en finale était bon et le pilote semblait très concentré sur le plan d'approche. Le pilote a annoncé qu'il pensait être trop bas sur le plan et a effectué un palier. Constatant qu'il ne réajustait pas la puissance et observant une diminution de vitesse, le passager se souvient avoir annoncé « vitesse ! » à deux reprises. Lorsqu'elle a atteint 70 kt, il a annoncé « 70kt ! » en se tournant vers le pilote. Il s'est rendu compte que le pilote regardait uniquement à l'extérieur de l'avion, focalisé sur le point d'aboutissement. Le passager a alors poussé la manette des gaz jusqu'à la butée, en mettant sa main sur celle du pilote, qui l'a laissé faire. Puis le pilote a réduit la puissance et a mis l'assiette à cabrer. Le passager indique qu'il n'a pas compris la raison de cette action. La collision avec le talus est intervenue juste après.

## 2.7 Exploitations des données vidéos recueillies

Quatre vidéos ont été récupérées et exploitées par le BEA au cours de l'enquête :

- trois vidéos capturées à bord de l'avion ont été extraites du téléphone du passager arrière. Elles ont été prises au cours de l'approche, y compris l'approche finale ;
- une vidéo filmant la fin de l'approche finale et la collision avec le sol extraite du téléphone d'un témoin situé au pied de la vigie AFIS de Courchevel.

Un cheminement de l'avion a pu être établi à partir de points de passage déterminés à partir des métadonnées GPS du téléphone portable du passager arrière disponibles au début des trois vidéos (voir **Figure 3**, points ①, ②, ③). Une analyse par photogrammétrie de la dernière vidéo prise par le passager a permis d'obtenir une trajectoire plus précise de la fin de l'approche finale jusqu'à la collision (voir **Figure 3**, entre les points ③ et ④). De plus cette vidéo permet de visualiser l'écran du Garmin 1000 situé au centre du tableau de bord.

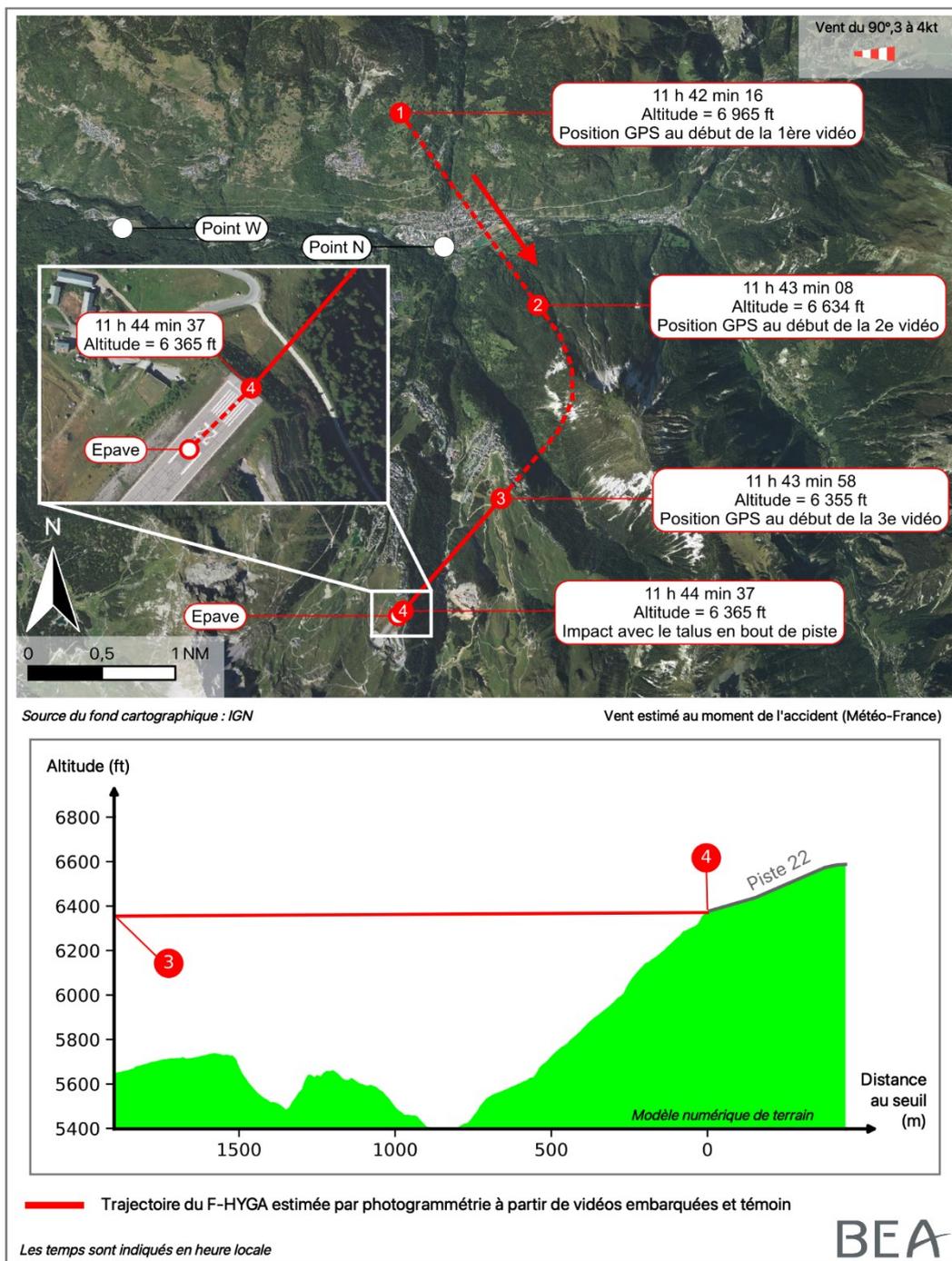


Figure 3 : trajectoire estimée de la fin du vol

L'exploitation de ces vidéos a permis notamment d'établir que :

- depuis le point N jusqu'au dernier virage, la trajectoire d'approche était légèrement décalée au nord de la trajectoire décrite sur la carte VAC ;
- le pilote a effectué le dernier virage à une altitude inférieure à 6 635 ft ;
- en finale, l'avion était dans l'axe de piste ;
- à 11 h 43 min 58 (voir **Figure 3**, point 3), soit environ quarante secondes avant la collision avec le talus, l'avion était à une altitude de 6 355 ft et à une distance d'environ 1 900 m du seuil de piste. La vitesse sol était de 93 kt ;

- le pilote a ensuite maintenu un palier jusqu'à la collision avec le talus ;
- entre 11 h 44 min 15 et 11 h 44 min 32, la vitesse sol a diminué de 90 kt à 78<sup>2</sup> kt ;
- l'avertisseur de décrochage s'est déclenché lorsque la vitesse sol a atteint 78 kt ;
- le passager a mis la main sur la commande de puissance immédiatement après. Une augmentation du régime moteur est perçue, aussitôt suivie d'une diminution du régime moteur puis de la collision avec le talus. Cette dernière se produit à 11 h 44 min 37 (voir **Figure 3**, point 4).

L'analyse des informations visuelles disponibles du tableau de bord ne montre pas de panne ou dysfonctionnement de l'avion.

## 2.8 Autorisation d'accès aux altiports

### 2.8.1 Conditions de délivrance et validité

D'après l'arrêté du 21 juin 2019 fixant les conditions relatives aux autorisations d'accès aux altiports<sup>3</sup>, pour être habilité à atterrir sur un altiport donné non enneigé, le pilote doit être titulaire :

- de la qualification de vol en montagne « roues », ou
- d'une autorisation d'accès « roues » délivrée par un instructeur montagne (MI) après avoir suivi de manière « complète et satisfaisante » une formation théorique et pratique.

Le pilote titulaire de l'autorisation d'accès ne peut réaliser un atterrissage sur l'altiport considéré en tant que commandant de bord que s'il a effectué au moins un atterrissage en tant que commandant de bord dans les six derniers mois. À défaut, le titulaire doit effectuer un vol d'entraînement avec un MI pour renouveler son autorisation d'accès.

### 2.8.2 Formation théorique et pratique

D'après l'arrêté du 21 juin 2019, la formation théorique et pratique peut être dispensée soit par un instructeur (FI) titulaire d'une qualification de vol en montagne, soit par un MI. Elle est sanctionnée par un MI.

À la date de l'événement, il n'existait pas, contrairement à la qualification montagne, de programme de formation type pour les autorisations d'accès. L'arrêté précisait que « cette formation est basée sur les parties pertinentes du programme de formation de la qualification de vol en montagne du règlement (UE) n° 1178/2011 de la Commission du 3 novembre 2011 ».

Le pilote indique qu'il avait contacté plusieurs instructeurs et que son choix s'était porté sur un instructeur montagne dont les disponibilités étaient compatibles avec son emploi du temps.

L'instructeur et le pilote indiquent que la formation s'est déroulée sur une journée :

- briefing théorique le matin, d'une durée d'1 h 30 environ ;
- partie pratique sur le F-HYGA d'une durée cumulée d'1 h 55 consistant en sept atterrissages dont six à Courchevel.

---

<sup>2</sup> En considérant l'absence de composante longitudinale du vent, cela correspond à une diminution de la vitesse propre de 90 kt à 78 kt, soit une diminution de la vitesse indiquée de 80 kt à 69 kt dans les conditions d'altitude et de température au moment de l'accident.

<sup>3</sup> [Version en vigueur le jour de l'accident.](#)

La partie pratique s'est déroulée comme suit :

- décollage d'Annecy à destination de Courchevel et vol de 50 min, avec passage de reconnaissance à la verticale de l'altiport puis trois atterrissages ;
- après une première pause d'une demi-heure à Courchevel, vol de 15 min au cours duquel un circuit de piste a été réalisé ;
- après une seconde pause pour le déjeuner à Courchevel, vol de 50 min, avec deux atterrissages à Courchevel et retour vers Annecy.

L'instructeur explique que cette formation est « très exigeante », de durée variable, et qu'elle peut ne jamais aboutir si le stagiaire n'atteint pas le niveau requis. Ce dernier repose sur une évaluation subjective de critères tels que la conscience de la situation, l'attitude, la précision du pilotage. L'instructeur ajoute qu'il s'appuie sur un support de formation sur le vol en montagne de l'Association Française des Pilotes de Montagne (AFPM) et en grande partie sur son expérience. Il utilise le modèle de livret de progression « Autorisation d'accès altiport » de 2018 proposé par l'AFPM.

L'instructeur n'agissait pas au sein d'un organisme de formation agréé (ATO) ou déclaré (DTO).

## 2.9 Accidents antérieurs et recommandations du BEA

L'expérience insuffisante du pilote a été identifiée comme facteur contributif dans plusieurs accidents survenus lors d'atterrissage sur altiport ces dernières années, en particulier :

- **l'accident survenu au PC12 immatriculé OO-PCI le 25 février 2017 à Courchevel** a révélé :
  - une durée de formation à l'autorisation d'accès du commandant de bord probablement insuffisante pour acquérir les compétences nécessaires pour desservir cet altiport,
  - une faible expérience du commandant de bord depuis l'obtention de l'autorisation d'accès,
- **l'accident survenu au PA46 immatriculé F-GUYZ le 8 février 2019 à Courchevel** a révélé :
  - une absence d'expérience du commandant de bord sur l'altiport de Courchevel depuis l'obtention de l'autorisation d'accès,
  - l'absence d'expérience d'atterrissage sur altiport avec un avion dont les caractéristiques étaient différentes de celles de l'avion sur lequel il avait obtenu son autorisation d'accès,
- **l'accident survenu au DA42 immatriculé F-HIMY le 16 juin 2022 à Courchevel** a révélé une absence d'expérience récente en montagne de l'instructeur en bimoteur et à Courchevel.

À l'issue de ces enquêtes, le BEA a adressé à la DGAC plusieurs recommandations de sécurité en lien avec les conditions d'obtention des autorisations d'accès. En particulier, le BEA a recommandé à la DGAC, au travers de l'enquête relative à l'accident du OO-PCI, de définir dans la réglementation un programme de formation pour les autorisations d'accès à un altiport, visant à ce que les pilotes atteignent le niveau de compétence nécessaire afin d'exploiter en sécurité un avion vers et au départ de cet altiport.

## 2.10 Modification de l'arrêté du 21 juin 2019

En 2021, la DSAC a entrepris un plan d'action nommé « Plan Montagne » visant à définir des axes d'amélioration de la sécurité en montagne. L'une des actions identifiées consistait à renforcer les conditions relatives aux autorisations d'accès aux altiports par le biais d'une mise à jour de l'arrêté du 21 juin 2019, en prenant en considération les recommandations du BEA émises dans les rapports d'enquête relatifs aux accidents du PC12 immatriculé OO-PCI et du PA46 immatriculé F-GUYZ.

L'arrêté du 21 juin 2019 a ainsi été modifié en juillet 2023<sup>4</sup> et prévoit dorénavant, en particulier :

- que la formation en vue de l'autorisation d'accès soit effectuée soit dans un ATO soit dans un DTO) ;
- que les formations théoriques et pratiques « roues » et « skis » soient basées :
  - sur les spécificités de l'altiport concerné, notamment sur son aérologie et couvrent toutes les procédures d'utilisation de l'altiport, les consignes et limitations associées,
  - sur les performances liées à l'avion ou au motoplaneur (TMG<sup>5</sup>) de la classe ou du type sur lequel est effectuée la formation.

De plus, après avoir évalué les compétences du candidat (aptitudes, connaissances et attitudes), il est désormais prévu que l'instructeur dispense une formation adaptée, basée sur le programme figurant en annexe du nouvel arrêté. Ce programme liste les thèmes et sous-thèmes à aborder :

- généralités et bonnes pratiques ;
- pilotage et navigation en région montagneuse ;
- aérologie de montagne et aérologie locale ;
- performances avion et moteur en altitude ;
- reconnaissance, circuit de piste, atterrissage et décollage ;
- thème spécifique pour la formation « skis ».

## 3 CONCLUSIONS

*Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête.*

### Scénario

Le pilote, accompagné de deux passagers, a effectué un vol vers Courchevel dans le but de maintenir la validité de son autorisation d'accès à l'altiport qui arrivait bientôt à échéance. Le pilote s'est senti plus confiant pour assurer le vol en étant accompagné d'un passager qui était par ailleurs pilote expérimenté et instructeur, assis en place droite. Ce dernier ne disposait toutefois pas d'expérience d'atterrissage en montagne. Lors de l'approche, le pilote a débuté la descente en étape de base et effectué le dernier virage à une altitude d'environ 6 600 ft, soit 400 ft en dessous de l'altitude figurant sur la carte VAC. En finale, l'avion s'est rapidement trouvé à l'altitude du seuil de piste (6 371 ft). Le pilote a alors effectué un palier à cette altitude pendant une quarantaine de secondes, sans ajout de puissance. La vitesse de l'avion a progressivement diminué jusqu'à ce que l'avertisseur de décrochage retentisse en courte finale. La puissance du moteur a été augmentée puis complètement réduite avant l'arrondi. L'avion a heurté le talus en contrebas du seuil de piste.

---

<sup>4</sup> [Arrêté du 7 juillet 2023 modifiant l'arrêté du 21 juin 2019 fixant les conditions relatives aux autorisations d'accès aux altiports.](#)

<sup>5</sup> *Touring Motor Gider.*

## Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à la collision avec le talus en amont du seuil de piste :

- une mise en descente prématurée lors de l'approche. Le pilote a débuté la descente en étape de base alors que les pratiques de l'atterrissage en montagne préconisent une mise en descente en approche finale après interception du plan de descente ;
- une appréciation erronée de la position de l'avion par rapport au plan de descente en finale.

Ont pu contribuer à une gestion de l'approche inadaptée pour l'atterrissage :

- la durée de formation à l'autorisation d'accès à l'altiport de Courchevel reçue par le pilote, probablement insuffisante pour acquérir les compétences nécessaires pour atterrir en sécurité sur cet altiport, au regard de son absence d'expérience au vol en montagne. L'absence de réglementation imposant un programme de formation à l'autorisation d'accès, au moment de l'événement, a pu contribuer à cette formation insuffisante ;
- l'absence d'expérience d'atterrissage à Courchevel du pilote depuis l'obtention de l'autorisation d'accès ;
- les incompréhensions entre le pilote et l'un des passagers sur le rôle de ce dernier, pilote expérimenté et instructeur, pendant le vol. Cette situation a influencé le pilote dans sa décision d'entreprendre le vol. Elle a ensuite généré des interactions et des communications ayant pu déstabiliser le pilote dans sa conduite de l'approche et dans sa perception du plan en finale.

## Enseignements de sécurité

### Formation en vue de l'autorisation d'accès à un altiport

Les particularités des approches sur altiport (repères visuels, gestion du plan et de la puissance, aérologie, précision du pilotage, choix du point d'aboutissement...) nécessitent des habilités et des compétences spécifiques. Pour un pilote sans expérience préalable d'atterrissage en montagne, plusieurs vols réalisés dans des conditions différentes (météorologiques, opérationnelles, environnementales) peuvent être nécessaires pour acquérir ces compétences afin d'atterrir et décoller en sécurité. Cet apprentissage semble difficilement compatible avec une formation sur une journée unique.

### Vol sur avion monopilote

Lors de la réalisation d'un vol sur un avion monopilote, le commandant de bord est responsable de la conduite et de la sécurité du vol. La présence d'un passager en place droite, lorsque celui-ci est un pilote plus expérimenté, voire un instructeur, est susceptible dans certains contextes d'altérer la gestion de certaines phases de vol. Le commandant de bord peut alors reporter une partie de son jugement sur la personne qui l'accompagne. La définition avant le vol d'une répartition claire des rôles de chacun et une prise de conscience commune que ce contexte peut être une menace potentielle pour la sécurité du vol peuvent permettre de diminuer les risques associés à cette configuration.

*Les enquêtes du BEA ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement à la détermination de fautes ou responsabilités.*