



Accident survenu à l'ULM TECNAM - P92 ECHO CLUB
identifié **73TH**
le 28 juillet 2022
sur l'altisurface de Val Thorens (73)

Heure	Vers 9 h 30 ¹
Exploitant	Privé
Nature du vol	Navigation
Personnes à bord	Pilote et un passager
Conséquences et dommages	Pilote et passager décédés, ULM détruit

Interruption de l'approche en montagne, collision avec le relief lors d'une tentative de dégagement

1 DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues des enregistrements de communications, de photographies prises par le passager lors du vol et des webcams de la station de ski de Val Thorens.

Le pilote, accompagné d'un passager, décolle vers 8 h 30 de l'aérodrome d'Albertville (73) à destination de l'altisurface de Val Thorens (73). Vers 9 h 15, après avoir survolé l'altisurface, il s'éloigne puis s'intègre en étape de base main gauche à une altitude estimée à environ 8 530 ft.

Peu après, l'ULM entre en collision avec le relief dans la pente en contrebas du seuil de la piste 10.

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

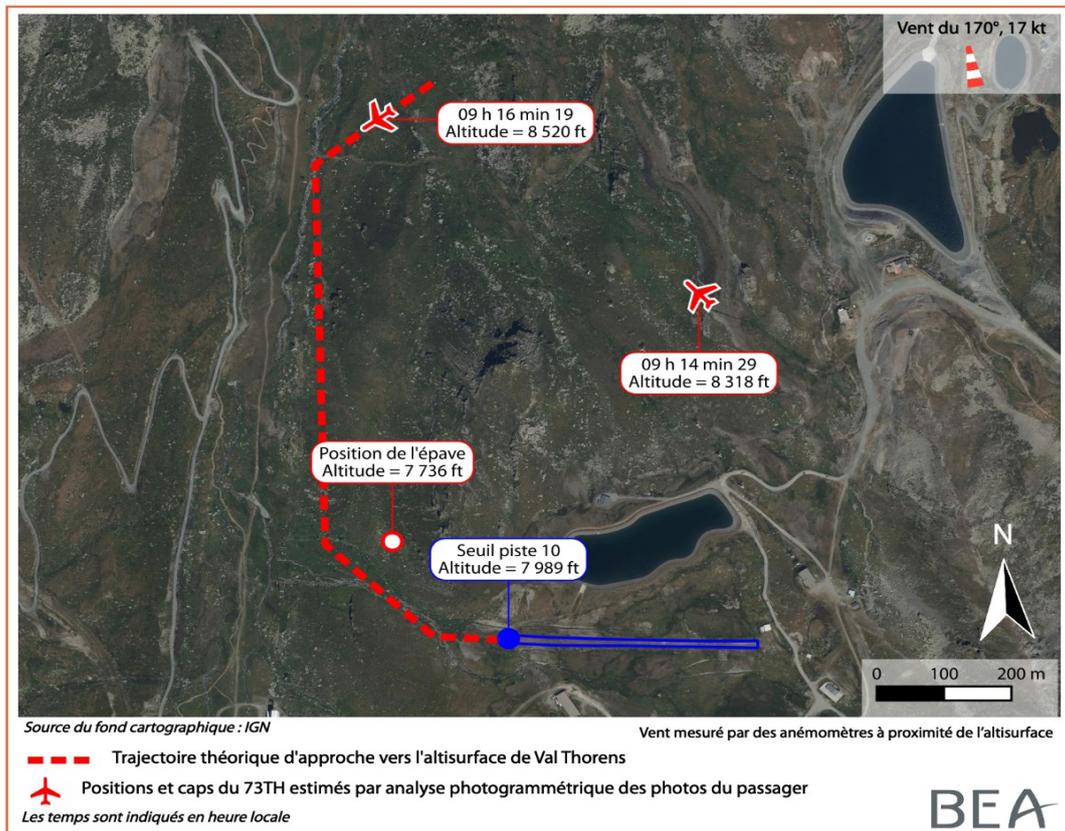


Figure 1 : Trajectoire théorique d'approche et positions de l'ULM estimées à partir des photos prises par le passager

2 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur le site et l'épave

L'épave de l'ULM, entière, est située à flanc de montagne à une altitude d'environ 7 700 ft, dans une pente d'environ 15 %, environ 80 m sous le seuil de la piste 10 de l'altisurface et à une distance d'environ 150 m.

L'examen de l'épave montre que l'ULM est entré en collision avec le sol avec une trajectoire orientée vers l'ouest, opposée au sens de l'atterrissage, et probablement avec une importante assiette à piquer et une inclinaison à gauche. Des débris ont été retrouvés sur une vingtaine de mètres en amont de l'épave, tous orientés selon un axe 295°. Sur cet axe, de l'herbe a été brûlée par de l'essence. Après l'impact, l'ULM a glissé dans la pente puis heurté un rocher contre lequel il a basculé par l'avant avant de s'immobiliser sur le dos.

Les volets étaient sortis au premier cran correspondant à un angle de braquage de 19°.

L'examen de l'épave sur site et l'examen approfondi du moteur réalisé au BEA n'ont pas mis en évidence de défaillance technique antérieure à l'impact avec le sol.

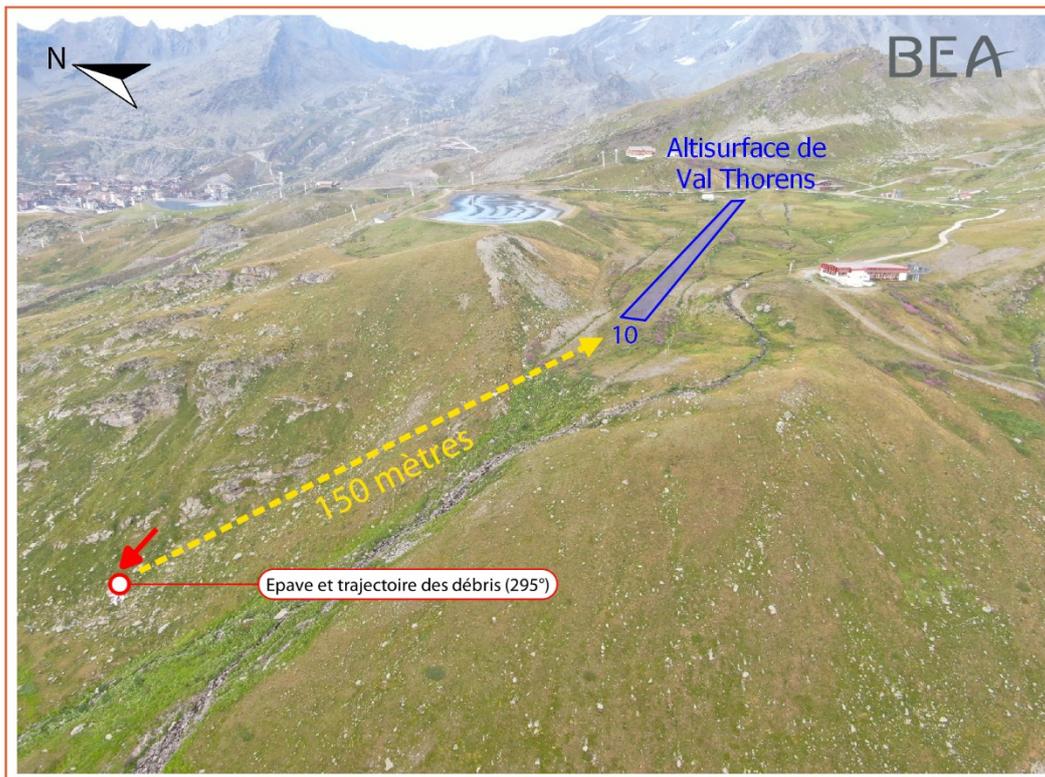


Figure 2 : vue aérienne du site de l'accident (Source : GTA)

2.2 Renseignements sur l'ULM

Le 73TH avait été acheté neuf en 2018 par trois copropriétaires dont le pilote.

Les copropriétaires partageaient un carnet de vol commun, faisant également office de carnet de route de l'ULM. D'après ce document, l'ULM totalisait 850 heures de vol au moment de l'accident.

Il était équipé d'un moteur à pistons Rotax 912 UL, délivrant une puissance de 80 ch, et était entretenu par l'atelier d'entretien de Tecnam France (importateur du constructeur Tecnam pour la France).

2.3 Renseignements sur le pilote

Le pilote, âgé de 63 ans, était titulaire d'un brevet de pilote ULM depuis 2005 assorti d'une qualification d'instructeur ULM. Son expérience totale depuis 2014 est estimée à 800 heures, dont environ 400 sur le 73TH. Le fichier montre que le pilote était très souvent présent à bord de l'ULM, même lorsqu'il ne pilotait pas.

Il volait essentiellement en montagne et était familier de nombreuses altisurfaces des Alpes du nord. Le nom de « Val Thorens » apparaît sept fois sur le carnet de route, dont deux fois dans les deux semaines précédant l'accident.

Le pilote n'avait cependant pas suivi le cursus de formation au vol en montagne dispensé par le Pôle National Vol Montagne (PNVM) de la Fédération Française d'ULM (FFPLUM). Les copropriétaires indiquent qu'il avait été initié au vol en montagne il y a une dizaine d'années par l'instructeur² lui ayant délivré la formation pratique du brevet de pilote ULM. Le pilote volait par ailleurs régulièrement avec des pilotes et instructeurs de l'aéroclub d'Albertville.

Il détenait aussi une licence de pilote privé avion PPL(A) depuis 2001 en état de validité avec une expérience de plus de 1 200 heures sur avion, sans qualification de vol en montagne.

2.4 Renseignements sur l'altisurface

L'altisurface de Val Thorens, située à une altitude de 8 100 ft, dispose d'une piste en terre 10/28 de 370 m x 15 m. Elle présente une pente moyenne de 8 %. L'atterrissage s'effectue en piste 10 et le décollage en piste 28. La fiche descriptive « BasULM » de l'altisurface indique que le circuit d'aérodrome s'effectue par une étape de base main gauche à une altitude de 8 300 ft et qu'une interruption de l'approche est envisageable par un dégagement à gauche, côté nord. La version du 16 septembre 2019, en vigueur au moment de l'accident, ne donnait pas de recommandations liées à l'aérologie. La version actualisée du 2 mars 2023 précise que l'altisurface est fortement déconseillée par vent d'est, sud ou sud-ouest.

L'exploitant de l'altisurface de Val Thorens ainsi que des pilotes et instructeurs de vol en montagne, familiers de l'altisurface, confirment que l'aérologie par vent du sud est dangereuse en raison de fortes turbulences et rabattants en phase finale. Ils indiquent que ces derniers se ressentent normalement, de manière franche, lors de la phase de reconnaissance en approche. De manière générale le vent du sud, chaud et sec, occasionne dans les Alpes de forts rabattants et turbulences, rendant le vol en montagne et en particulier les atterrissages dangereux et déconseillés lorsque ce vent est modéré ou fort. Les pilotes contactés par le BEA qui étaient en vol le jour de l'accident avaient renoncé à atterrir en montagne.

2.5 Renseignements sur les conditions météorologiques

Les images des webcams de la station de ski de Val Thorens ainsi que les photos prises par le passager montrent un temps ensoleillé et sans nuages au moment de l'accident.

Les données de la station météorologique de Val Thorens, implantée à environ 2 300 m d'altitude, indiquent une température extérieure de 14 °C au moment de l'accident. Les anémomètres³ installés sur les pylônes des remontées mécaniques à proximité du lieu de l'accident ont enregistré un vent du 170° pour près de 20 kt, établi depuis plusieurs heures avant l'accident. L'exploitant de l'altisurface s'est rendu à Val Thorens le matin du jour de l'accident et mentionne un vent du sud « puissant ».

En plaine, Météo-France estime un vent faible. La station météorologique d'Albertville indique un vent faible d'environ 3 kt de secteur sud-ouest à ouest.

² Cet instructeur ne détenait pas de licence de pilote avion et n'avait donc pas de qualification montagne.

³ Valeurs enregistrées toutes les deux minutes.

2.6 Quelques spécificités du vol en montagne

2.6.1 Phase de reconnaissance lors d'une approche en montagne

Toute approche sur une altisurface débute par une phase de reconnaissance, qui permet au pilote d'avoir une vision globale de l'environnement. Elle conditionne la prise de décision pour l'atterrissage et le décollage et sert à définir tous les paramètres qui seront utilisés pour ces manœuvres. Elle se termine généralement par un passage bas au cours duquel le pilote relève l'indication de l'altimètre pour déterminer l'altitude qu'il va retenir pour le circuit, sonde la turbulence en basse couche et examine l'état de surface de la piste. Si un paramètre lui manque, ou si le moindre doute subsiste, il ne devrait pas débiter l'approche.

2.6.2 Dégradation des performances opérationnelles avec l'altitude et la température

La diminution de la densité de l'air entraînant une diminution de la portance, la température et l'altitude ont une influence sur les performances d'un aéronef.

En considérant :

- qu'une variation de température de 1 °C par rapport à l'ISA⁴ s'accompagne d'une variation de l'altitude-densité de 100 ft dans le même sens ;
- que la vitesse propre (Vp), par rapport à la vitesse indiquée (Vi), augmente de 1 % tous les 600 ft d'altitude et de 1 % tous les 5 °C d'augmentation par rapport à l'ISA.

Ainsi, dans les conditions atmosphériques présentes au moment de l'accident (altitude pression de 8 100 ft et température extérieure de 14 °C, correspondant à un écart de 15 °C par rapport à l'ISA) :

- l'altitude densité était de 9 600 ft ;
- la vitesse propre était augmentée de 17 % par rapport à la vitesse indiquée, soit une vitesse propre de 117 km/h pour une vitesse indiquée de 100 km/h.

À Vi donnée, l'augmentation de Vp a pour conséquence, entre autres, une majoration du rayon de virage (à inclinaison donnée) ou une majoration de l'inclinaison (à rayon de virage donné).

Par ailleurs, la puissance fournie par un moteur à pistons est proportionnelle à la masse du mélange air-carburant qui pénètre dans les cylindres, donc à la densité de l'air ambiant. Un moteur à pistons atmosphérique perd environ 10 % de sa puissance par 3 000 ft d'altitude.

2.7 Témoignages des copropriétaires

Les copropriétaires volaient régulièrement avec le pilote depuis 2014. Ils indiquent que ce dernier leur enseignait les techniques et bonnes pratiques du vol en montagne. Il leur disait fréquemment, en particulier, que le vent du sud est dangereux et n'est pas propice aux atterrissages en montagne. Ils ajoutent que le pilote n'hésitait pas à renoncer à un vol ou à un atterrissage lorsque les conditions ne lui semblaient pas favorables. Par ailleurs, il consultait systématiquement les sites en ligne de prévisions de météo en montagne lorsque qu'il préparait ses vols.

⁴ Atmosphère type international.

L'un des copropriétaires explique que le pilote avait l'habitude d'effectuer les approches en montagne en commençant par une reconnaissance haute à une hauteur d'environ 1 000 ft, afin d'observer l'état de la piste et de ses abords ainsi que la manche à air. S'en suivait une reconnaissance basse pour confirmer l'état du terrain, l'aérologie et évaluer la pente de la piste. Avant de partir en éloignement, le pilote relevait l'altitude au seuil de la piste et ajoutait 300 ft pour déterminer l'altitude du circuit de piste. Si la décision d'atterrir était prise, il partait en éloignement pour s'intégrer en étape de base, puis réalisait l'approche finale en général avec un cran de volet. L'approche se faisait en conservant de la puissance moteur à une vitesse comprise entre 100 et 110 km/h à la limite de la VFE (vitesse maximum autorisée avec les volets sortis).

Une dizaine de jours avant l'accident, le pilote et l'un des copropriétaires avaient effectué un vol vers les altisurfaces de Tignes puis de Val Thorens. Étant donné la présence d'un avion dans le circuit à Val Thorens puis son atterrissage sur la piste, ils avaient décidé de procéder directement à la reconnaissance basse. Le copropriétaire indique que l'aérologie était calme. Ils avaient réalisé deux atterrissages.

3 CONCLUSIONS

Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête. Elles ne visent nullement à la détermination de fautes ou de responsabilités.

Scénario

Le pilote a décollé d'Albertville, avec un vent calme de secteur sud-ouest à ouest, pour un vol à destination de l'altisurface de Val Thorens. Le vent du sud soufflait fort en montagne pouvant occasionner sous le vent du relief de violents rabattants et des turbulences. Le pilote a probablement subi ces phénomènes lors de l'approche finale vers l'altisurface et a été contraint d'interrompre l'approche. L'ULM est alors entré en collision avec le relief en amont de la piste lors de la tentative de dégagement par la gauche face au relief.

L'enquête n'a pas permis de savoir comment le pilote avait préparé le vol et en particulier de quelles informations météorologiques il disposait avant de décoller. Il n'a pas été possible d'obtenir d'informations sur la méthode et la trajectoire utilisées lors de la phase de reconnaissance de l'altisurface en vue de l'atterrissage.

Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à la collision avec le relief lors de l'interruption de l'approche :

- une probable prise en compte insuffisante des conditions aérologiques lors de la préparation du vol, n'ayant pas permis au pilote d'anticiper la variation d'aérologie entre la plaine et l'altitude et ainsi de remettre en question l'objectif du vol ;
- une évaluation insuffisante et/ou une prise en compte insuffisante des conditions aérologiques à proximité de l'altisurface lors de la phase de reconnaissance, n'ayant pas amené le pilote à renoncer à débiter l'approche ;
- une tentative de dégagement face au relief par conditions aérologiques défavorables et avec des performances opérationnelles dégradées dans les conditions d'altitude et de température élevées.

Enseignements de sécurité

Techniques d'atterrissage en montagne

L'atterrissage sur une altisurface en montagne requiert une technique particulière et s'envisage avec précaution. La phase de reconnaissance est primordiale et chacune de ses étapes doit être effectuée avec précision, pour permettre au pilote de définir tous les paramètres nécessaires à l'atterrissage avant de prendre sa décision. Si le moindre doute subsiste ou si les paramètres n'ont pas tous été définis, le pilote ne doit pas hésiter à renoncer à débiter l'approche. En effet, une fois l'approche engagée, l'attention du pilote doit être entièrement concentrée sur la tenue précise des paramètres de vol. L'interruption, dans les rares cas où elle est possible, est une manœuvre délicate et périlleuse en raison du relief environnant et de la dégradation des performances de l'aéronef avec l'altitude.

Formation au vol en montagne

L'utilisation des altiports et des altisurfaces exige en aviation certifiée de détenir une qualification montagne ou, à défaut, une autorisation d'accès. Cette réglementation ne s'applique pas aux pilotes ULM. Le PNVM de la FFPLUM propose toutefois aux pilotes ULM un cursus de formation au pilotage en montagne, leur permettant de justifier d'une connaissance des règles et des « bonnes pratiques » liées à l'utilisation de ce type de plates-formes.

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.