



**Accident du Piper PA 28-235 « Cherokee »
immatriculé HB-PQH
survenu le 20 juin 2017
à Farges (01)⁽¹⁾**

⁽¹⁾Col du Sac,
altitude 4 400 ft.

⁽²⁾Sauf précision
contraire, les heures
figurant dans
ce rapport sont
exprimées en
heure locale.

Heure	Vers 22 h 00 ⁽²⁾
Exploitant	Club
Nature du vol	Aviation générale
Personnes à bord	Pilote et instructeur
Conséquences et dommages	Pilote et instructeur blessés, avion détruit

**Collision avec des arbres en région montagneuse
lors du franchissement d'un col,
en instruction au vol de nuit**

1 - DÉROULEMENT DU VOL

⁽³⁾Sur cet aérodrome,
les décollages ne
sont plus autorisés
après 22 h.

Le pilote, accompagné d'un instructeur, décolle de l'aérodrome de Genève (Suisse) à 21 h 50⁽³⁾ à destination de l'aérodrome de Caen (14) pour un vol d'instruction de navigation en VFR de nuit. Quatre minutes plus tard, alors que l'avion passe à proximité du point de report « W » (point❸ figure 1), à environ 3 300 ft d'altitude, le contrôleur demande au pilote de rappeler passant le point de report « SW ». Le pilote indique au contrôleur qu'il souhaite se diriger plutôt vers les crêtes du Jura. Le contrôleur accepte et lui demande de le rappeler lorsqu'il aura passé les crêtes. Le pilote se dirige alors vers le Col du Sac et poursuit la montée. Au cours de la montée, vers 21 h 58, l'avertisseur de décrochage se déclenche. Le pilote alerte l'instructeur qui reprend les commandes. Ce dernier s'aperçoit qu'ils sont face à la montagne, proche du décrochage. Quelques secondes plus tard, l'avion entre en collision avec des arbres et s'écrase sur le versant est de la montagne. Le pilote et l'instructeur parviennent à évacuer l'avion avant qu'un incendie ne se déclare.

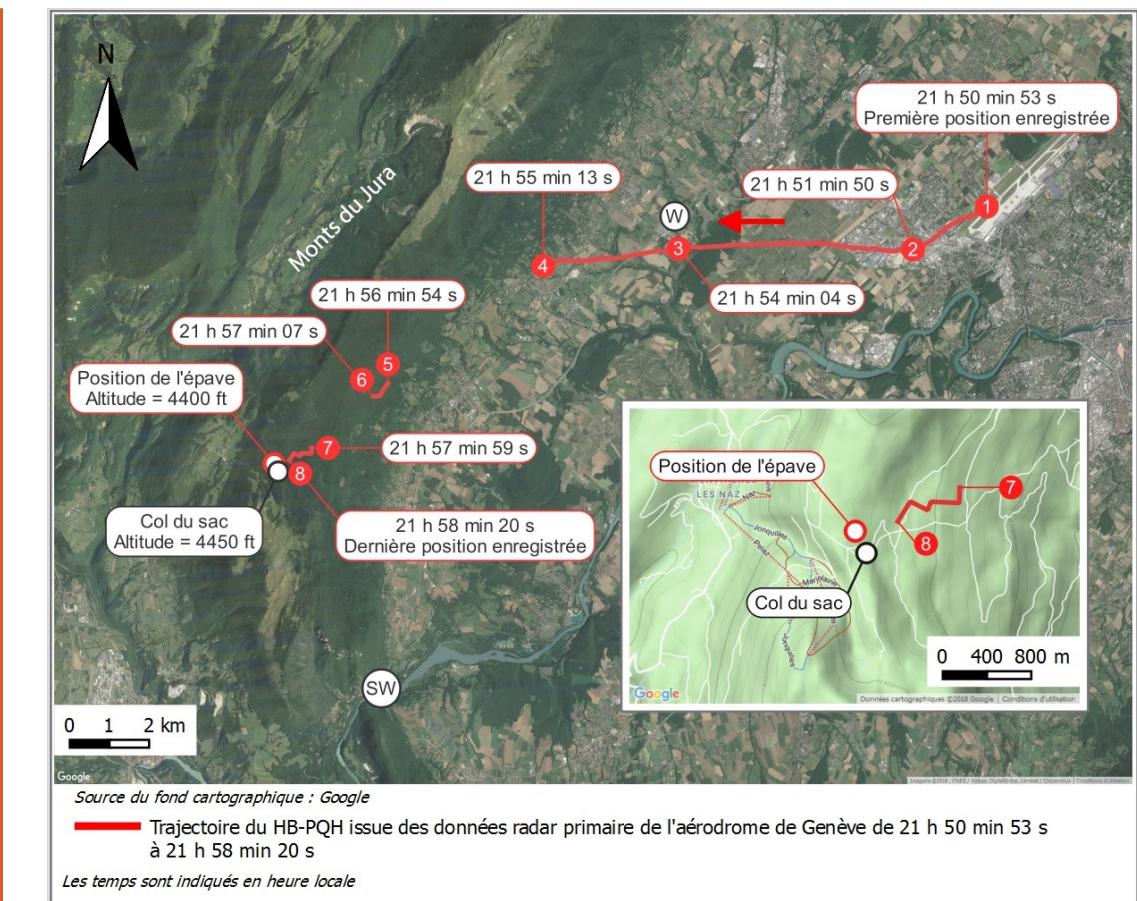


Figure 1 : trajectoire suivie par le HB-PQH

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Examen du site et de l'épave

Le site de l'accident se situe sur le versant est de la montagne à une cinquantaine de pieds en dessous du Col du Sac. L'examen du site montre que l'avion a percuté le sommet de la végétation avec une faible assiette et une forte énergie. L'aile gauche de l'avion a été arrachée lors de la collision avec les arbres. L'avion a ensuite heurté un rocher avant de s'immobiliser. Un incendie s'est déclaré peu après. La quasi-totalité de l'avion a brûlé. L'examen visuel des pales de l'hélice a montré que le moteur délivrait de la puissance. Les commandes de vol étaient continues au moment de l'impact avec la végétation.

2.2 Expérience du pilote et de l'instructeur

Le pilote, âgé de 28 ans, détenait une licence suisse de pilote privé avion PPL(A) obtenue en mai 2017. Il totalisait environ 90 heures de vol dont 30 en tant que Commandant de bord.

L'instructeur, âgé de 50 ans, détenait une licence suisse de pilote de ligne ATPL (A) et une qualification d'instructeur FI(A) depuis 2015. Il totalisait environ 5 200 heures de vol et 200 en instruction.

⁽⁴⁾Situé à 20 km du site de l'accident.

2.3 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques sur l'aérodrome de Genève⁽⁴⁾ à 21 h 50 étaient les suivantes :

- vent du 250° pour 7 kt ;
- CAVOK ;
- température 27 °C, point de rosée 16 °C ;
- QNH 1017 hPa.

La nuit aéronautique débutait à 22 h 08.

2.4 Témoignages

2.4.1 Témoignage du pilote

Le pilote indique qu'il avait été en contact avec l'instructeur pour la planification et la préparation du vol. L'objectif était de faire un vol de navigation en vol de nuit en vue d'obtenir la qualification VFR Nuit. Il précise qu'il avait déjà réalisé des vols de nuit en local dans le cadre de cette formation avec le même instructeur. Le jour de l'accident, il avait effectué le briefing⁽⁵⁾, la préparation de l'avion comprenant la visite pré-vol et les pleins de carburant.

Il indique qu'après le décollage et le report sur le point « W », il a pris la direction des crêtes du Jura comme il avait l'habitude de le faire lors de précédents vols de navigation. Il explique qu'il a longé le versant de la montagne tout en poursuivant la montée. Il précise qu'il distinguait parfaitement la végétation sur le versant de la montagne et qu'il voyait la ligne de crête qu'il a maintenu légèrement au-dessus du capot moteur. Il lui a semblé que le moteur était « poussif » et que l'avion ne montait pas suffisamment. Lorsque l'avertisseur de décrochage s'est déclenché, il a alerté l'instructeur qui a repris les commandes quelques secondes avant que l'avion ne heurte les arbres.

2.4.2 Témoignage de l'instructeur

L'instructeur indique qu'il n'a pas noté d'anomalie lors du briefing et de la préparation de l'avion. La traversée à venir des zones de la région parisienne le préoccupait. Après le décollage et le report sur le point « W », il a démarré sur sa tablette un logiciel de navigation qui a généré un message d'erreur. Il explique qu'il s'est focalisé sur la tablette et sur la résolution de ce problème pendant la suite du vol.

Lorsque le pilote l'a alerté d'une situation anormale sur le vol, il a repris les commandes, vu le voyant indiquant le décrochage⁽⁶⁾ et constaté la proximité de l'avion avec le relief. Quelques secondes après, l'avion heurtait les arbres sans qu'il ait pu initier une quelconque manœuvre.

L'instructeur explique qu'il avait formé ce pilote jusqu'à l'obtention de sa licence. Il lui faisait confiance pour la conduite du vol. Il explique également que la nuit aéronautique n'ayant pas encore débuté, il a estimé le pilote capable de conduire le vol sans autre surveillance de sa part.

⁽⁵⁾Ce briefing inclut l'étude de la situation météorologique, les performances, le calcul du devis de masse et centrage, la navigation et le dépôt du plan de vol.

⁽⁶⁾L'instructeur ne se souvient pas s'il a entendu l'alarme sonore de décrochage.

⁽⁷⁾ Assurée par les cônes de la rétine de l'œil, ce qui permet une vision optimale en termes de contrastes, de couleurs, d'évaluation des distances et des reliefs.

⁽⁸⁾ Essentiellement assurée par les bâtonnets de la rétine de l'œil, ce qui résulte en une vision dégradée (vision en noir et blanc, acuité faible...).

2.5 Conditions d'éclairement

L'accident a eu lieu quelques minutes avant la nuit aéronautique ce qui correspond à des conditions d'éclairement crépusculaires.

Il existe trois types de vision en fonction des conditions d'éclairement :

- la vision photopique⁽⁷⁾ (vision diurne) qui correspond à une vision au maximum de ses capacités ;
- la vision scotopique⁽⁸⁾ (vision nocturne) qui correspond à une vision au minimum de ses capacités ;
- la vision mésopique (vision à basse luminance) qui se situe entre la vision photopique et la vision scotopique.

La vision mésopique est celle qui est utilisée lors du crépuscule. Les effets de la baisse de luminosité se traduisent par des restrictions du champ visuel, une diminution de la sensibilité aux contrastes et une appréciation dégradée des distances, des reliefs et de la situation dans l'espace, par rapport à la vision photopique.

2.6 Performances

Le manuel de vol de l'avion indique :

- vitesse de montée optimale : 85 kt ;
- taux de montée (au niveau de la mer en conditions standards) : 800 ft/min ;
- vitesse de décrochage en configuration lisse (volets rentrés) : 63 kt.

Le paragraphe 9.4 du manuel de vol permet de calculer en fonction de la température, l'altitude densité puis le taux théorique de montée. Compte tenu des conditions du jour, le taux de montée théorique était de 550 ft/min à 2 000 ft et de 450 ft/min à 4 000 ft.

2.7 Trajectoire

La trajectoire de l'avion a pu être reconstituée à partir des données radar primaire de l'aérodrome de Genève. Cette trajectoire présente des zones de perte de détection vraisemblablement dues au masquage de l'avion par le relief. L'altitude de l'avion n'a pas été enregistrée et seule la vitesse sol a pu être exploitée.

La trace radar montre que l'avion avait après le décollage une route sensiblement à l'ouest, jusqu'à la première perte de détection (point **4** figure 1). La vitesse sol était alors de l'ordre de 100 kt.

L'avion a ensuite été détecté à deux reprises pendant quelques dizaines de secondes alors qu'il longeait le versant est de la montagne en direction du Col du Sac, entre les points **5** et **6** puis entre les points **7** et **8**, à proximité de la position de l'accident. Le temps écoulé entre le décollage et la dernière position enregistrée est de sept minutes et trente secondes environ.

3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION

Pendant la montée, le pilote a graduellement augmenté l'assiette de l'avion pour garder un écart constant entre la ligne de crête et le dessus du capot moteur. Cette augmentation progressive de l'assiette de l'avion a entraîné une diminution de la vitesse jusqu'au déclenchement de l'avertisseur de décrochage. À ce moment, la marge de sécurité par rapport au relief ne permettait pas de reprendre le contrôle de l'avion avant la collision avec le relief.

Le pilote était focalisé sur la ligne de crête au détriment de la surveillance des paramètres de vol. L'instructeur avait pour sa part porté son attention sur la tablette au détriment de la surveillance du vol et n'était pas en mesure de corriger la trajectoire suivie par le pilote.

Il est probable que les conditions d'éclairement crépusculaires aient dégradé la perception de l'information visuelle extérieure et notamment l'évaluation des distances, au point de rendre difficile la détection d'un rapprochement anormal avec le relief.

Les conditions de température élevée ont pu également contribuer à une diminution des performances du moteur.

L'accident résulte d'une gestion incorrecte de la trajectoire de l'avion lors du franchissement d'une ligne de crête, d'une surveillance inappropriée des paramètres de vol et d'une prise en compte insuffisante des performances de l'avion par le pilote et l'instructeur.