



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST  
Service suisse d'enquête de sécurité SESE  
Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISl  
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

# **2<sup>e</sup> rapport du Service suisse d'enquête de sécurité SESE**

relatif à l'état de l'enquête sur l'accident de l'avion de transport  
Junkers Ju 52/3m g4e,  
immatriculé HB-HOT,

exploité par la compagnie Ju-Air,

survenu le 4 août 2018

à 1,2 km au sud-ouest du Piz Segnas,  
Flims (GR)

## Objet du rapport

Conformément à l'article 16, chiffre 7, du règlement (UE) n° 996/2010 du Parlement européen et du Conseil du 20 octobre 2010 sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile et abrogeant la directive 94/56/CE, qui s'applique également à la Suisse, le Service suisse d'enquête de sécurité (SESE) est tenu de publier, à la date anniversaire de l'accident, un rapport détaillant les progrès de l'enquête.

Étant donné que le SESE publiera prochainement le rapport final, il ne communique pas ici de résultats intermédiaires. Le SESE ne pourra répondre aux questions sur les résultats de l'enquête qu'après la publication du rapport final.

## Résumé

### Vue d'ensemble

Propriétaire	Forces aériennes suisses, case postale 1072, 8600 Dübendorf
Détenteur	Ju-Air, Verein der Freunde der Schweizerischen Luftwaffe (VFL), Überlandstrasse 271, 8600 Dübendorf
Fabricant	Junkers Flugzeug- und Motorenwerke AG, Allemagne
Type de l'appareil	Ju 52/3m g4e
État d'immatriculation	Suisse
Immatriculation	HB-HOT
Lieu	1,2 km au sud-ouest du Piz Segnas, à 2480 m/M
Date et heure	4 août 2018, 16 h 57 min
Type d'exploitation	Commercial
Règles de vol	Sichtflugregeln (Visual Flight Rules – VFR)
Lieu de décollage	Aérodrome de Locarno (LSZL)
Destination	Aérodrome de Dübendorf (LSMD)
Phase de vol	Vol de croisière

### Présentation succincte de l'accident

L'avion historique de transport Junkers Ju 52/3m g4e, immatriculé HB-HOT et exploité par la compagnie Ju-Air, décolle de l'aérodrome de Locarno le 4 août 2018 à 16 h 14 à destination de l'aérodrome militaire de Dübendorf. Environ 40 minutes plus tard, alors qu'il suit un cap nord-nord-est, l'appareil s'écrase dans une vallée encaissée au sud-ouest du Piz Segnas. Parvenu à l'extrémité nord de la vallée, il effectue un virage vers la gauche, avant de s'engager dans une spirale descendante. Il percute le sol quelques secondes plus tard au terme d'une chute pratiquement verticale. Les 20 personnes à bord de l'appareil décèdent, et l'appareil est détruit.

### Déroulement de l'enquête

La reconstitution du vol en cause nécessitant beaucoup de ressources, les enquêteurs du Service suisse d'enquête de sécurité (SESE) ont d'abord examiné l'épave en détail. Ces investigations ont fourni des informations sur les facteurs techniques à l'origine de l'accident et sur les risques systémiques associés aux opérations de vol et à la maintenance. Elles ont également révélé certains déficits systémiques en matière de sécurité. C'est pourquoi le SESE a publié le 20 novembre 2018 un rapport intermédiaire accompagné d'une recommandation et d'un avis de sécurité afin d'améliorer la sécurité des vols déjà pendant l'enquête.

C'est dans le même but que le SESE a informé au mois de septembre 2019 les responsables de la compagnie aérienne, les organismes de maintenance et l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) des résultats disponibles à ce stade de l'enquête et des déficits constatés en matière de sécurité. La SESE a voulu ainsi offrir à ces organisations la possibilité de prendre des mesures efficaces pour améliorer la sécurité sans attendre la fin de l'enquête.

## Reconstitution du déroulement de l'accident

Comme l'avion historique de transport Junkers Ju 52/3m g4e impliqué dans l'accident n'était équipé d'aucun dispositif d'enregistrement, les enquêteurs ont dû recourir à d'autres sources de données pour reconstituer le vol.

Le SESE a été en mesure de retracer une grande partie du cheminement en vol du HB-HOT à l'aide des données radar qui ont pu être récupérées. Il a également évalué les multiples photos et vidéos ainsi que les déclarations de nombreux témoins oculaires ayant observé le HB-HOT depuis le sol. En outre, 44 composants électroniques provenant des téléphones portables et des caméras vidéo de passagers et de membres d'équipage ont été collectés sur le lieu de l'accident. Certains de ces appareils ont été fortement endommagés lors de l'accident. Au final, il a été possible d'exploiter huit de ces supports de données.

Afin de déterminer les positions de l'avion accidenté dans l'espace, ses angles d'attitude sur les trois axes et sa vitesse sol, notamment pour la phase de vol déterminante ayant précédé l'accident, le SESE a eu recours à des méthodes photogrammétriques.

L'analyse des bandes sonores des vidéos disponibles a permis de déterminer le régime des moteurs et d'évaluer leur état au moment de l'accident.

En plus d'une analyse détaillée des conditions météorologiques exigée par le SESE, les flux des vents autour du Piz Segnas ont été simulés au moyen d'un modèle à maillage serré, les données de vent et de température réelles ayant été spécifiées comme valeurs marginales. Par ailleurs, le SESE a effectué l'été dernier des mesures dans la zone de l'accident pendant plusieurs semaines. Outre une station météorologique classique, qui a déterminé notamment les conditions de vent, de pression atmosphérique, de température et d'humidité sur la crête à proximité du Piz Segnas, un système de mesure du vent alimenté par l'énergie solaire (Lidar<sup>1</sup>) a enregistré les conditions d'écoulement en 3D le long de la trajectoire de vol suivie peu avant que l'appareil parte en spirale. Ces mesures ont permis au SESE de reconstituer les conditions de vent le jour de l'accident dans la cuvette située au sud-ouest du Piz Segnas de sorte à pouvoir évaluer de manière fiable leur impact sur l'avion accidenté.

## Aspects systémiques

Afin d'évaluer des vols antérieurs de la compagnie Ju-Air, notamment en ce qui concerne la tactique de vol en montagne et le déroulement général du vol, le laboratoire d'enregistrement des données de l'aviation et de tachygraphie du SESE s'est appuyé sur les données radar des vols effectués entre le 6 avril 2018 et le 4 août 2018. Cette évaluation était nécessaire, car la compagnie aérienne avait exploité ses appareils jusqu'à la date de l'accident sans programme de suivi des données de vol (*Flight Data Monitoring*). Le SESE a complété l'évaluation des données radar au moyen du matériel et des informations fournis par la population : photographies, vidéos, relevés de l'itinéraire de vol et descriptions de vols. Le SESE tient à remercier toutes les personnes qui ont apporté leur aide dans cette enquête.

Le SESE a également analysé le concept d'exploitation de l'entreprise, la formation des membres de l'équipage et les systèmes de gestion des vols pour déterminer leur influence sur la survenance de l'accident. Les enquêteurs ont également documenté et évalué l'efficacité de la gestion de la qualité et de la sécurité de la compagnie aérienne ainsi que la surveillance exercée sur ladite compagnie.

Ces résultats servent à expliquer de manière fiable le déroulement de l'accident et à montrer le contexte systémique qui a conduit à l'accident.

---

<sup>1</sup>Lidar (*Laser Detection and Ranging*) : système permettant l'envoi d'impulsions laser vers l'atmosphère et l'analyse des rayonnements diffusés en retour (effet Doppler). Il est utilisé ici pour la mesure 3D du vent au-dessus de la zone de l'accident.

**Clôture de l'enquête**

Le SESE a soumis au début du mois de juin 2020 le projet de rapport final aux personnes concernées et à celles impliquées dans l'enquête pour prise de position. Passé un délai de 60 jours, le SESE évaluera les réponses et apportera les éventuelles précisions ou corrections dûment motivées au projet. La Commission examinera et approuvera ensuite le rapport final de sorte qu'il puisse être publié cette année encore.

Berne, le 3 août 2020

Service suisse d'enquête de sécurité