



## Rapport Sommaire

Concernant le présent accident, une enquête sommaire a été conduite selon l'article 45 de l'ordonnance du 17 décembre 2014 sur les enquêtes de sécurité en cas d'accident dans le domaine des transports (OEIT), état le 1er février 2015 (RS 742.161). L'objectif du présent rapport est de tirer des leçons de l'accident.

<b>Aéronef</b>	Avions Mudry et Cie Cap 10B/C	HB-SAW		
<b>Exploitant</b>	Aéroclub de Genève, Route Henry-CI. Forestier 38, 1217 Meyrin			
<b>Propriétaire</b>	Aéroclub de Genève, Route Henry-CI. Forestier 38, 1217 Meyrin			
<b>Pilote instructeur</b>	Citoyen suisse, année de naissance 1979			
<b>Licence</b>	Licence de pilote professionnel d'avions ( <i>Commercial Pilot Licence Aeroplane</i> – CPL(A)) selon l'Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne ( <i>European Union Aviation Safety Agency</i> – EASA) établie par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC)			
<b>Qualifications spécifiques</b>	Instructeur de vol sur avions ( <i>Flight Instructor Aeroplane</i> – FI(A)), vol de virtuosité			
<b>Heures de vol</b>	<b>total</b>	1198:29 h	<b>au cours des 90 derniers jours</b>	178:25 h
	<b>sur le type en cause</b>	≈ 200 h	<b>au cours des 90 derniers jours</b>	≈ 35 h
<b>Élève pilote</b>	Citoyen suisse, année de naissance 1978			
<b>Licence</b>	Licence de pilote privé d'avions ( <i>Private Pilot Licence Aeroplane</i> – PPL(A)) selon l'EASA établie par l'OFAC			
<b>Heures de vol</b>	<b>total</b>	144:19 h	<b>au cours des 90 derniers jours</b>	23:05 h
	<b>sur le type en cause</b>	24:21 h	<b>au cours des 90 derniers jours</b>	9:04 h
<b>Lieu</b>	Bordure de l'aérodrome de La Côte (LSGP)			
<b>Cordonnées</b>	508 990 / 139 890 ( <i>Swiss Grid</i> 1903) N 46° 24' 15" / E 006° 15' 19" (WGS <sup>1</sup> 84)	<b>Altitude</b>	env. 410 m/M	
<b>Date et heure</b>	14 août 2020, 10 h 15 (LT <sup>2</sup> = UTC <sup>3</sup> + 2 h)			
<b>Type d'exploitation</b>	Ecolage			
<b>Règles de vol</b>	Règles de vol à vue ( <i>Visual Flight Rules</i> – Règles de vol à vue ( <i>Visual Flight Rules</i> – VFR)			
<b>Lieu de départ</b>	Aéroport de Genève (LSGG)			
<b>Destination</b>	Aérodrome de La Côte (LSGP)			
<b>Phase de vol</b>	Atterrissage			
<b>Nature de l'accident</b>	Dépassement de piste			

<sup>1</sup> WGS: *World Geodetic System*, système géodésique mondial

<sup>2</sup> LT: *Local Time*, heure normale

<sup>3</sup> UTC: *Universal Time Coordinated*, heure universelle coordonnée

Personnes blessées	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Légèrement blessé	0	0	0
Pas blessés	2	0	sans objet
<b>Dommages à l'aéronef</b>	gravement endommagé	Dégâts et déformations observées sur la cellule et l'hélice	
<b>Autres dommages</b>	Sillons créés par l'avion dans un champ de cultures		

## Renseignements de base

### Déroulement de l'accident

Le 14 août 2020, l'avion de type Cap-10B/C, immatriculé HB-SAW, décolle de l'aéroport de Genève (LSGG) avec un instructeur et un élève pilote à son bord. Ce vol d'instruction VFR a pour objectif une leçon de perfectionnement pour l'élève pilote qui est intéressé à une éventuelle première participation aux championnats de voltige. Au vu de la couverture nuageuse du moment, l'équipage prévoit d'effectuer cet entraînement au-dessus du lac Léman, en-dessous des espaces aériens contrôlés, pour ensuite atterrir sur l'aérodrome de La Côte (LSGP).

A l'issue de la deuxième figure qui s'est déroulée tout à fait normalement, l'équipage de conduite constate un fonctionnement anormal du moteur et de fortes vibrations. Après avoir manipulé la commande de la puissance puis la mixture où aucun changement n'a été constaté, il décide d'interrompre le vol et de procéder directement vers leur destination finale. L'instructeur de vol reprend les commandes de l'avion. En raison de la faible force du vent, il choisit de rejoindre directement le vent arrière de la piste 04 de l'aérodrome de La Côte. Les indications de pression et de température d'huile sont normales alors que celle de la température des têtes de cylindre se trouve tout en bas de l'arc vert. Malgré les fortes vibrations, l'approche s'effectue selon les procédures standards jusqu'en finale. L'angle et la vitesse d'approche sont cependant trop élevés malgré la sélection des volets de courbure totalement sortis, de sorte qu'une remise de gaz est initiée. La puissance fournie par le moteur à ce moment-là est réduite et les performances de montées sont sensiblement diminuées. Après le passage des arbres, l'instructeur décide d'effectuer un demi-tour à droite afin d'atterrir à contresens.

Après avoir terminé sa manœuvre à basse hauteur, l'avion s'aligne en courte finale de la piste 22 avec une vitesse trop élevée. L'instructeur décide tout de même de poser l'avion. Celui-ci touche finement une première fois la piste, puis rebondit à plusieurs reprises avant de se stabiliser. Il dépasse le seuil de piste 04, traverse une petite route bitumée et continue sa décélération dans le champ de cultures adjacent. Il se dresse alors sur le nez, puis bascule lentement et s'immobilise sur le dos (voir figure 1).

Indemnes, les occupants parviennent à s'extraire de l'avion par leurs propres moyens. Aucun incendie ne se déclare et la balise de détresse ne s'active pas.



Figure 1 : Position de l'avion observée depuis le seuil de piste 04.

## Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques dans la région de l'aérodrome La Côte au moment de l'accident étaient les suivantes :

- Couverture nuageuse fragmentée avec une base des nuages variable entre 3000 ft AMSL<sup>4</sup> et 3500 ft AMSL ;
- Vent variable avec une force de 2 kt à 3 kt ;
- Température extérieure de 20°C et humidité relative d'environ 88 %.

Le METAR<sup>5</sup> de l'aéroport de Genève valide au moment de l'accident était le suivant :

202008140750 METAR LSGG 140750Z VRB02KT 9999 FEW008 BKN050 20/17 Q1018 NOSIG=

## Constatations

Sur le lieu de l'accident, les constatations suivantes ont été faites :

- L'avion était positionné sur le dos dans un champ de cultures, en prolongation de l'axe de la piste 22.
- La cellule et l'hélice ont subi plusieurs déformations et dégâts.
- Il restait environ 60 litres de carburant dans le réservoir avant ; le réservoir arrière était vide.
- Le niveau d'huile moteur se situait à 6.5 Qts.
- Quelques particularités ont été constatées sur le moteur :
  - La sonde de température de cylindre n'était pas connectée (prévue sur le cylindre n° 3), elle était bridée sur un toron de câble.
  - Les échappements étaient en mauvais état, particulièrement l'échappement du côté droit, la sortie du cylindre n° 3 ainsi que l'échappement gauche.
  - Les bougies étaient noircies et usées (env. 50 %), cependant en état de fonctionner.

Selon les documents techniques de l'avion, les activités de maintenance suivantes ont été effectuées peu avant l'accident :

- Le dernier contrôle de 100 h et annuel, ainsi que la dernière révision du régulateur d'injection a été effectué le 7 août 2020, soit 3:58 h avant le vol l'accident.
- Un réglage de la richesse et du ralenti a été effectué le 12 août 2020.

## Informations complémentaires

Le moteur de l'avion HB-SAW a été démonté et examiné. L'inspection des injecteurs a mis en évidence la présence d'une particule dans la buse de l'injecteur n° 2 du système de carburant.

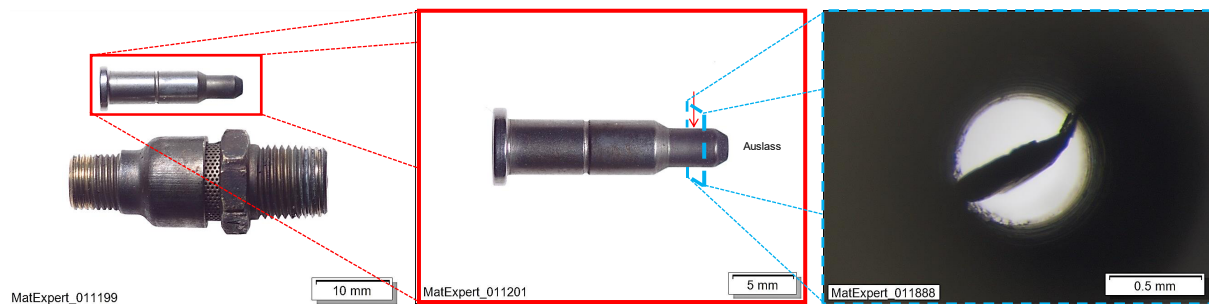
Cet injecteur a ensuite été analysé par un laboratoire spécialisé. Il a pu être établi que la particule logée dans la buse, d'une dimension d'environ 1 mm, était constituée d'un alliage d'aluminium couramment utilisé en aéronautique (voir figure 2). Il n'a pas été possible de déterminer précisément son origine.

Par ailleurs, le moteur a été placé sur un banc de test afin de vérifier son fonctionnement. Tous les paramètres mesurés lors du test du moteur étaient conformes aux spécifications du constructeur.

---

<sup>4</sup> AMSL : *Above Mean Sea Level*, au-dessus du niveau moyen de la mer

<sup>5</sup> METAR: *METeoro logical Aerodrome Report*, rapport d'observations météorologiques régulières d'aérodromes



**Figure 2 :** Vue de l'injecteur et de la buse (image de gauche), de la position de la particule dans la buse (flèche rouge sur l'image du milieu) et de la particule dans la buse (image de droite).

## Analyse

### Aspects techniques

L'inspection de la cellule n'a révélé aucune défectuosité technique ayant pu provoquer l'accident ou y contribuer.

Les investigations effectuées sur le moteur ont permis d'identifier l'origine de son dysfonctionnement et des vibrations qui ont été engendrées. L'alimentation en carburant du cylindre n° 2 a été obstruée par la particule en alliage d'aluminium logée dans la buse de l'injecteur. Ainsi, le moteur n'était plus en mesure de fournir la puissance requise.

Les tests effectués sur le banc ont démontré que le moteur fonctionnait à nouveau correctement lorsque l'alimentation en carburant du cylindre n° 2 était pleinement rétablie.

### Aspects opérationnels

Les vibrations et le dysfonctionnement du moteur ont été constatés à l'issue de la deuxième figure d'entraînement. La décision d'interrompre le vol et de procéder à l'atterrissage était adéquate. Le choix de l'aérodrome de destination était également correct au vu de la proximité immédiate de l'aérodrome de La Côte.

L'arrivée et l'approche ont été effectuées selon les procédures standards, malgré les importantes vibrations. Cependant, en approche finale, l'avion se trouvait haut avec une vitesse élevée. Cette situation a pu être influencée par l'incertitude liée au dysfonctionnement du moteur. La décision d'effectuer une remise de gaz était appropriée.

En raison de la puissance limitée fournie par le moteur au moment de la remise de gaz et les conditions de faible vent, l'instructeur a décidé d'effectuer un demi-tour afin d'atterrir sur la piste 22. Cette manœuvre a été effectuée à basse hauteur et à une faible distance de la piste, de sorte que l'approche finale n'a pas pu être stabilisée. Le choix de faire un demi-tour afin d'atterrir sur la piste opposée était justifié. Cependant, cette manœuvre n'offrait aucune possibilité de stabiliser l'approche finale, de sorte qu'il n'a pas été possible de réduire la vitesse avant l'atterrissage.

## Conclusions

L'accident, au cours duquel l'avion est sorti de la piste, est dû à une approche à vitesse élevée consécutive à une manœuvre de demi-tour alors que le moteur ne fournissait qu'une puissance réduite. La réduction de puissance du moteur, ainsi que les fortes vibrations perçues, ont été causées par une particule en alliage d'aluminium logée dans la buse de l'injecteur n° 2 qui obstruait l'alimentation en carburant du cylindre correspondant.

Pour cette raison, le SESE renonce à des mesures d'enquête supplémentaires et conclut l'enquête avec ce rapport sommaire conformément à l'art. 45 OEIT.