



Accident de l'avion TECNAM - P92 - JS immatriculé F-HBSV

survenu le 10 novembre 2019
à Chambéry Challes-les-Eaux (73)

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

Heure	Vers 14 h 00 ⁽¹⁾
Exploitant	Aéroclub de Bellegarde-Vouvray
Nature du vol	Instruction
Personnes à bord	Elève pilote et instructrice
Conséquences et dommages	Avion endommagé

Diminution de la puissance du moteur en montée initiale, demi-tour, sortie longitudinale de piste, rupture du train d'atterrissement avant, en instruction

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages.

L'élève pilote, accompagné de l'instructrice, décolle de l'aérodrome de Bellegarde-Vouvray (01) pour un vol de navigation à destination de l'aérodrome de Chambéry - Challes-les-Eaux. Après un passage à la verticale de l'aérodrome à 3 000 ft, il s'intègre en début de la branche vent arrière à 2 000 ft pour un circuit main gauche, pour la piste 32 revêtue. Il tire la commande de réchauffage du carburateur. En courte finale, vers 50 ft sol, peu avant la mi-piste, alors que l'avion est trop haut sur le plan, l'instructrice lui demande de « *remettre les gaz* ». Environ dix secondes après la remise de gaz⁽²⁾, à environ 250 ft sol, l'instructrice constate l'apparition de vibrations importantes et une diminution de la puissance. Elle reprend les commandes, et actionne la commande de réchauffage du carburateur pendant quelques secondes. Cette action n'ayant aucun effet, elle repousse la commande de réchauffage du carburateur et ajuste la puissance⁽³⁾ pour faire disparaître les vibrations. En l'absence de zone propice à un atterrissage d'urgence sur la trajectoire et ne pouvant maintenir le palier, elle prend la décision de faire un demi-tour par la gauche pour atterrir sur l'aérodrome. À l'issue du demi-tour elle converge vers la piste revêtue 14. L'avion touche la piste environ 100 m avant son extrémité, sort longitudinalement de piste et roule dans l'herbe. Au passage d'une ornière, le train d'atterrissement avant se rompt et l'avion s'immobilise.

⁽²⁾ Les volets sont positionnés sur la position décollage et le réchauffage du carburateur est désactivé.

⁽³⁾ Le régime du moteur est alors légèrement supérieur au ralenti.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques estimées par Météo-France sur l'aérodrome de Chambéry Challes - les-Eaux étaient les suivantes :

- vent de secteur nord à nord-ouest pour 5 à 8 kt ;
- visibilité supérieure à 10 km ;
- ciel couvert avec une couche nuageuse entre 2 000 et 3 000 ft ;
- température 8 °C, point de rosée 5 °C ;
- QNH 1011 hPa.

2.2 Renseignements sur l'équipage

L'instructrice, titulaire d'une licence de pilote professionnel avion CPL (A) et de la qualification d'instructeur avion FI(A), totalisait 440 heures de vol dont 101 en tant qu'instructrice et 70 heures d'instruction sur l'avion F-HBSV.

L'élève pilote totalisait 67 h de vol dont 62 en double commande.

2.3 Renseignements sur l'avion

L'avion est un TECNAM P92-JS construit en 2010 et il cumule 3 446 heures de vol.

Le moteur ROTAX 912-S2-01 a été installé sur l'avion en février 2016, il cumule 1 488 : 36 heures de fonctionnement.

Le moteur ROTAX est équipé de deux carburateurs de type 64/32 (S/N 18.3647 et S/N 18.5045) installés depuis le 2 mai 2019 (à cette date, l'avion cumulait 3 247 : 38 heures de fonctionnement et le moteur cumulait 1 289 heures de fonctionnement). Ces carburateurs avaient été installés neufs et aucun événement n'était survenu depuis leur installation.

La prochaine visite d'entretien programmé (50 heures moteur) était prévue à 3 462 heures (avion).

2.4 Examen de l'avion

La boîte à air permet l'admission d'air réchauffé par le collecteur d'échappement via un boa lorsque le réchauffage du carburateur est activé. Ce boa, positionné entre l'enveloppe recouvrant le collecteur d'échappement et la boîte à air a été retrouvé sectionné. Il est composé d'une enveloppe en caoutchouc et d'une spire métallique contrainte qui assure sa rigidité. La spire a été endommagée sous l'effet de la corrosion. Les brins rompus de la spire sont venus déchirer l'enveloppe du tuyau sur toute la circonférence. Il n'a pas été possible de dater cette rupture.

Dans l'hypothèse où cette rupture a eu lieu avant l'accident, le tuyau n'était plus en vis-à-vis de l'enveloppe de l'échappement. Le prélèvement d'air chaud lors de l'activation du réchauffage carburateur a pu être altéré ce qui a certainement limité, voire totalement annulé, son efficacité lors la phase de descente préalable à la remise de gaz durant laquelle la diminution de puissance est survenue.

Les examens sur la cellule, le moteur et ses carburateurs n'ont pas montré d'autre singularité.

2.5 Témoignages

L'instructrice précise qu'une fois la puissance ajustée pour faire disparaître les vibrations, la puissance disponible ne permettait plus de maintenir le vol en palier. Elle indique également que le réchauffage du carburateur a été activé lors de chaque phase de descente au cours de la navigation et pendant le circuit d'aérodrome.

Elle confirme que lors des essais du moteur avant le décollage de l'aérodrome de Bellegarde-Vouvray, aucune anomalie n'avait été détectée.

2.6 Cas similaires

Plusieurs événements, similaires à celui survenu sur l'aéronef F-HBSV le 10 novembre 2019, ont été identifiés chez plusieurs opérateurs et divers aéronefs, tous équipés de moteur Rotax de type 912.

Par le passé, des symptômes similaires avaient déjà été constatés sur l'aéronef F-HBSV.

Les facteurs communs sont des diminutions de puissance soudaines, survenues majoritairement en montée initiale et très souvent accompagnées de vibrations. Les examens techniques menés sur ces aéronefs n'ont pas permis d'expliquer ces événements.

⁽⁴⁾ Lorsque les aéronefs concernés en étaient équipés.

Lors de ces événements aucune singularité du dispositif de réchauffage⁽⁴⁾ n'a été relevée ni rapportée au BEA.

Pour certains événements, des traces de frottement sur les boisseaux des carburateurs ont été constatées. Sur l'avion F-HBSV, le boisseau d'un des deux carburateurs, déposés et remplacés environ 200 heures avant l'événement du 10 novembre 2019, présentait ce type d'endommagement. Le constructeur du moteur a été informé de ces constats et questionné sur son origine et ses conséquences. D'après le constructeur, ces endommagements peuvent être la conséquence de vibrations anormales du moteur. Des examens seront poursuivis par le BEA pour mieux comprendre ce phénomène d'endommagement sur les carburateurs et leurs conséquences.

Généralement, les installations motrices étaient alimentées soit par du carburant sans plomb automobile, soit par du carburant UL91. Aucune contribution de l'emploi de ces carburants n'a été identifiée dans la survenue de ces événements.

Au cours de l'enquête, le phénomène de givrage du système d'admission comme l'une des causes possibles a été envisagé. Dans le cadre d'une étude plus large lancée en 2019, relative à l'analyse du phénomène de givrage des systèmes d'admission des moteurs à pistons, le BEA s'est interrogé sur les conditions de fonctionnement de ce type de moteur Rotax, et en particulier sur les conditions de fonctionnement des carburateurs associés. Les premiers résultats tendent à montrer que l'exploitation du simple diagramme « *Givrage* » proposé par l'AESA et la prise en compte des conditions météorologiques ne sont pas suffisantes. La prise en compte des spécificités de l'installation motrice sur l'aéronef semble indispensable.

(5) Correspond à l'hypothèse de la rupture du tuyau d'alimentation en air chaud (paragraphe 2.3) consécutivement à l'accident.

(6) Correspond à l'hypothèse de la rupture du tuyau d'alimentation en air chaud (paragraphe 2.3) antérieurement à l'accident.

Dans le cas de l'accident du F-HBSV deux hypothèses sont à considérer en fonction de l'efficacité du système de réchauffage carburateur :

- Avec un dispositif de réchauffage carburateur efficace⁽⁵⁾, l'hypothèse d'un phénomène de givrage semble peu probable, au vu des résultats acquis par le BEA sur ce type d'installation motrice.
- Avec un dispositif de réchauffage totalement inefficace⁽⁶⁾ les essais menés par le BEA permettraient d'estimer, sur la base des conditions météorologiques au sol, une température en aval des carburateurs proche ou inférieure à 0 °C et une température du corps des carburateurs légèrement supérieure à 0 °C. Dans ces conditions, l'hypothèse d'un phénomène de givrage du système d'admission durant la phase de descente ne peut être exclue.

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

Lors de l'interruption de l'approche, en montée initiale, l'instructrice a constaté une diminution de la puissance du moteur et l'apparition de vibrations. Elle a repris les commandes et s'est aperçue que la puissance résiduelle délivrée par le moteur, après ajustement pour faire disparaître les vibrations, ne lui permettait pas de maintenir un palier. En l'absence de terrain propice à un atterrissage d'urgence face à la trajectoire, elle a décidé de faire demi-tour pour atterrir sur l'aérodrome. Elle a convergé vers la piste revêtue et elle a atterri environ 100 m avant l'extrémité de la piste. Pendant le roulement dans l'herbe au-delà de la piste, au passage d'une ornière, le train d'atterrissement avant s'est rompu et l'avion s'est immobilisé.

L'origine de la diminution de la puissance du moteur n'a pas pu être déterminée avec certitude.

Néanmoins, il est probable que le boa d'alimentation en air chaud des carburateurs était endommagé avant le vol et a contribué à rendre le dispositif de réchauffage carburateur moins efficace. Cette perte d'efficacité, compte tenu des conditions météorologiques au moment de l'événement, a pu favoriser l'apparition du phénomène de givrage carburateur et conduire à la diminution de puissance.