

**Diminution de la puissance du moteur en montée initiale,
atterrissage forcé, collision avec le sol**

Aéronef	Avion Gippsland GA-8 « Airvan » immatriculé F-ORPH
Date et heure	6 Janvier 2014 à 15 h 08 ⁽¹⁾
Exploitant	Yankee Lima
Lieu	Aérodrome de Cayenne Félix Éboué (973)
Nature du vol	Transport de fret
Personnes à bord	Pilote et une passagère
Conséquences et dommages	Passagère gravement blessée, aéronef détruit

⁽¹⁾Les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale pour la Guyane (UTC - 3 h).

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Dans le cadre d'un vol de transport de fret, le pilote décolle de la piste 08 de l'aérodrome de Cayenne Félix Éboué à 14 h 48 en direction de Maripasoula (973). Trois minutes plus tard, en vent arrière, à environ 1 500 ft, le pilote déclare à la tour de contrôle de l'aérodrome de Cayenne une situation d'urgence à cause d'un problème moteur. Le pilote atterrit à 14 h 52. Il informe la tour qu'il va contacter un mécanicien. Il atteint le parking vers 14 h 54.

Le pilote contacte à nouveau la tour de contrôle et décolle à 15 h 07. Environ une minute plus tard, le pilote transmet un message « *Mayday* ». Le contrôleur aérien n'identifie pas l'origine du message. L'avion atterrit à environ 800 mètres du seuil de la piste 26 et entre en collision avec le sol.

Les secours atteignent l'épave à 15 h 23, la passagère est gravement blessée, l'avion est détruit.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES**2.1 Renseignements sur les conditions météorologiques**

Les observations météorologiques de l'aérodrome de Cayenne Félix Éboué (973), au moment de l'accident, indiquent un vent du 080 pour 13 kt et une température de 29 °C.

2.2 Renseignements sur le pilote

Le pilote, âgé de 38 ans, totalisait environ 1 100 heures de vol, dont 885 heures en tant que commandant de bord sur avion monomoteur. Il est titulaire d'une licence de pilote commercial avion depuis 2011, et instructeur avion depuis 2006. Dans les deux derniers mois⁽²⁾, le pilote avait réalisé 24 vols sur le F-ORPH, en 41 heures de vol.

⁽²⁾L'enquête n'a pas permis de collecter de données d'exploitation du F-ORPH antérieures au 2 novembre 2013.

⁽³⁾La location coque nue : location de l'aéronef sans l'équipage de conduite.

2.3 Témoignages

2.3.1 Témoignage du pilote

Le pilote indique qu'il a été contacté par la société Yankee Lima le 6 janvier 2013 au matin pour effectuer un vol entre Cayenne et Maripasoula pour le compte d'une société qui avait loué coque nue⁽³⁾. Il ajoute qu'il a effectué la visite pré-vol, puis a procédé au chargement du fret ainsi qu'à l'avitaillement de l'avion. Il indique que la mise en route du moteur a échoué à quatre reprises avant que ce dernier ne démarre. Il précise que lors des essais moteur, les paramètres étaient nominaux.

C'est après le décollage, lorsqu'il a affiché les paramètres de montée, que le pilote a perçu des vibrations irrégulières provenant du moteur. Ces vibrations ont perduré en vent arrière conduisant le pilote à atterrir puis à retourner au parking.

Après s'être entretenu téléphoniquement avec le mécanicien qui entretient habituellement l'avion, le pilote a redémarré le moteur et effectué à nouveau les essais moteur sans remarquer d'anomalie. Il a décollé, puis observé, à environ 200 ft, une importante perte de régime moteur. Il a alors décidé d'atterrir dans l'axe de décollage après avoir recherché une zone dégagée.

Le pilote indique qu'il avait déjà ressenti des vibrations similaires lors d'un vol réalisé le 23 décembre 2013. Il a été le seul à piloter l'avion depuis le 19 décembre jusqu'au jour de l'accident.

2.3.2 Témoignage du propriétaire

Le dirigeant de la société Yankee Lima, propriétaire de l'avion, indique qu'il a mis en relation la société cliente et le pilote et qu'il n'avait pas connaissance de relations commerciales entre la société et le pilote.

2.4 Renseignements sur l'avion

L'avion était entretenu conformément au programme établi par le propriétaire, et approuvé par l'OSAC. Il disposait d'un certificat d'examen de navigabilité en état de validité émis le 27 mai 2013.

Depuis le 17 octobre 2013⁽⁴⁾, le carnet de route de l'avion fait état :

- de la visite périodique (VP) 50 heures avion incluant la VP 50 heures moteur ;
- de la VP 100 heures avion incluant la VP 400 heures moteur ;
- du vol de contrôle, jugé satisfaisant, suite à la VP 100 heures avion.

Aucune anomalie n'a été rapportée sur le carnet de route par sept pilotes qui ont opéré l'avion entre le 11 octobre et le 23 décembre 2013.

A la date du 23 décembre, le carnet de route ne mentionne pas les vibrations du moteur, évoquées par le pilote dans son témoignage.

Le carnet de route n'indique aucun vol entre le 24 décembre 2013 et le 5 janvier 2014.

⁽⁴⁾L'enquête n'a pas permis de collecter de données antérieures au 11 octobre 2013.

2.5 Entretien du moteur

Le manuel d'entretien du moteur Lycoming IO-540-K1A5 prévoit des visites périodiques (VP) à effectuer toutes les 50, 100 et 400 heures de fonctionnement. En particulier, à chaque visite, le moteur doit être vidangé. Les filtres du système de lubrification doivent être remplacés, après recherche de particules métalliques selon une méthode recommandée par le constructeur.

La dernière VP 50 heures a débuté le 12 et s'est achevée le 13 octobre 2013. La dernière VP 400 heures a débuté le 29 novembre 2013 et s'est achevée le 9 décembre 2013. Le moteur a fonctionné environ 28 heures entre cette dernière visite et l'accident.

Les comptes rendus des travaux effectués lors des deux dernières VP indiquent que les filtres du circuit de lubrification ont été remplacés. Le mécanicien n'a pas signalé la présence de particules métalliques dans l'huile du moteur.

2.6 Examen du moteur

Le BEA a demandé à DGA Essais Propulseurs de déterminer l'état technique du moteur, rechercher une défaillance pouvant expliquer une diminution de puissance, ainsi que vérifier si les fluides utilisés étaient adaptés.

2.6.1 Examen des fluides

L'analyse des échantillons de carburant indique un profil comparable à celui d'une essence aviation de type AVGAS 100 LL sans pollution apparente.

L'huile analysée présente un profil comparable à celui d'une huile de type Aéro Total 100. Elle est celle attendue pour la zone climatique d'utilisation. Les analyses réalisées sur l'huile ont montré que la teneur en fer est supérieure à 200 ppm⁽⁵⁾.

Lycoming indique que le seuil d'alerte concernant la teneur en fer est de 130 ppm⁽⁶⁾.

2.6.2 Examen de l'arbre à cames et des poussoirs

L'examen de l'arbre à cames met en avant un endommagement de toutes les cames. Ces dernières présentent une perte de matière de 2 à 3 mm, principalement localisées sur leur sommet, sauf la came n° 7 qui présente une usure de seulement 0,3 mm. L'observation en coupe de trois des cames révèle la présence de piqûres de corrosion.

Les poussoirs, à l'exception de celui en regard de la came n° 7, présentent un phénomène d'écaillage.

En comparant le profil des cames du moteur accidenté avec celles non usées d'un arbre à cames de référence, la perte de puissance est estimée à :

- au moins 10 %, par la réduction de la quantité d'air carburé aspirée par le moteur ;
- environ 11 %, par l'absence de balayage⁽⁷⁾ et le non remplissage de l'espace mort.

La puissance maximale disponible du moteur est diminuée d'environ 20 %.

⁽⁵⁾ppm ou mg/kg.

⁽⁶⁾Voir instruction de service Lycoming n° 1492D.

⁽⁷⁾Période pendant laquelle les soupapes d'admission et d'échappement sont ouvertes simultanément.

2.7 Retour d'expérience

Dans les moteurs Lycoming, l'arbre à cames est situé en haut du carter. Ceci l'expose à la condensation de l'eau et favorise une absence d'huile en surface, à l'arrêt. La faible épaisseur de lubrifiant par rapport à la rugosité peut provoquer des contacts métal sur métal, entre la came et le poussoir, entraînant un écaillage superficiel. Par ailleurs, les attaques de corrosion peuvent favoriser la destruction ultérieure des surfaces de contact par écaillage.

La sensibilité des moteurs Lycoming à ces phénomènes a conduit le constructeur à proposer une évolution de conception avec l'introduction de poussoirs à galets⁽⁸⁾ depuis 2005.

Le moteur du F-ORPH n'était pas équipé de ces poussoirs à galets.

2.8 Mise à jour du carnet de route

L'annexe 6 de l'arrêté du 24 juillet 1991 relatif aux conditions d'utilisation des aéronefs civils en aviation générale, indique que « *la mise à jour du carnet de route doit être faite sous la responsabilité du commandant de bord et signée par lui, notamment en ce qui concerne les anomalies constatées pendant le vol ou une mention explicite d'absence d'anomalie* ».

3 - CONCLUSIONS

La diminution de la puissance du moteur en montée initiale est due à l'usure anormale des lobes de cames et des poussoirs.

L'enquête n'a pas permis de déterminer de causes à l'usure anormale des lobes de cames et des poussoirs.

Il est possible que des piqûres de corrosion aient initié cette dégradation. Elle n'a pas été mise en évidence lors de la dernière visite périodique du moteur.

⁽⁸⁾Voir instruction de service Lycoming n°1514B.