

## Accident de l'hélicoptère Agusta-Bell 47G2 immatriculé F-GGLB

survenu le 5 avril 2018  
à Lussac (33)

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

<b>Heure</b>	Vers 09 h 45 <sup>(1)</sup>
<b>Exploitant</b>	Héli Pro Passion
<b>Nature du vol</b>	Instruction
<b>Personnes à bord</b>	Instructeur et pilote en formation
<b>Conséquences et dommages</b>	Instructeur et pilote décédés, hélicoptère détruit

### Diminution de la puissance du moteur, perte de contrôle lors d'une descente d'urgence, collision avec le sol, incendie, en instruction

#### 1 - DÉROULEMENT DU VOL

*Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages.*

Dans le cadre de l'obtention d'une qualification de type Bell 47, le pilote en formation et l'instructeur réalisent des circuits d'aérodrome main droite en piste 04 de l'aérodrome de Libourne Artigues-de-Lussac (33). Lors d'un circuit, plusieurs témoins entendent une diminution de la puissance et voient l'hélicoptère piquer puis virer. L'hélicoptère entre en collision avec le sol et prend feu immédiatement.

#### 2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

##### 2.1 Site de l'accident

L'épave est localisée dans un champ de vignes à proximité d'une route départementale au nord-est de Lussac (33) à deux kilomètres environ à l'est-sud-est de l'aérodrome. La zone de l'accident est totalement recouverte de vignes.

##### 2.2 Renseignements sur l'hélicoptère

L'Agusta-Bell 47G2 est un hélicoptère léger biplace de conception américaine, fabriqué sous licence en Italie. Il est équipé d'un rotor principal bipale entraîné par un moteur à pistons Lycoming, de type VO-435A1D, délivrant une puissance nominale de 260 ch à 3 100 tr/min.

<sup>(2)</sup> Précédemment Precision Airmotive, Facet Aerospace et Marvel Schebler.

<sup>(3)</sup> Les constats mentionnés sur l'épave ont été effectués sur le site de l'accident puis dans les locaux du BEA après déplacement de l'épave.

Le moteur est équipé d'un carburateur Volare<sup>(2)</sup>, de type Marvel, qui comprend notamment une cuve à niveau constant dans laquelle un bras articulé à deux flotteurs, muni d'un pointeau, permet l'ouverture ou la fermeture de l'orifice de l'arrivée du carburant. Le pointeau contrôle ainsi l'arrivée du carburant en provenance du réservoir et assure un niveau pratiquement invariable.

Le F-GGLB (S/N 1056, fabriqué en 1954), appartenait à la société Ingenierie Technique Location en charge de l'entretien de tous les hélicoptères de la société Héli Pro Passion. Un contrat de location avait été établi sur la période d'indisponibilité du Bell 47G2 d'Héli Pro Passion en grande visite depuis septembre 2017.

## 2.3 Examen de l'épave<sup>(3)</sup>

### 2.3.1 La cellule

L'épave était regroupée et partiellement brûlée. Elle reposait sur le dos en travers de deux rangs de vignes. Elle était orientée au cap magnétique 025°

Les observations sur l'épave montrent que :

- l'hélicoptère avait une faible vitesse d'avancement, une forte vitesse verticale et une inclinaison supérieure à 120° à gauche au moment du contact avec le sol ;
- l'ensemble des dommages constatés sur la structure de l'hélicoptère, les ensembles mécaniques et les commandes de vol sont consécutifs à la collision avec le sol et à l'incendie ;
- les dommages constatés sur les pales sont cohérents avec une faible rotation du rotor principal à l'impact ;
- le moteur ne délivrait pas ou peu de puissance avant la collision avec le sol.

L'hélicoptère était dans les limites de masse et de centrage pour la séance en vol.

### 2.3.2 Examen du moteur

Les principaux constats relevés sur le moteur, ses commandes et l'interface avec la boîte de transmission principale (BTP) montrent que :

- les commandes de gaz et de richesse étaient continues depuis la cabine jusqu'au moteur,
- l'intérieur du moteur ne présentait aucun dommage mécanique.

### 2.3.3 Examen du carburateur

Les examens réalisés sur le carburateur ont mis en évidence un défaut de qualité de la soudure des deux demi-coques sur l'un des deux flotteurs (voir photo page suivante). Ce défaut provoque une infiltration progressive du carburant à l'intérieur du flotteur.

Un certain volume de carburant infiltré à l'intérieur du flotteur défectueux peut déséquilibrer la position de l'ensemble des deux flotteurs provoquant des variations plus ou moins importantes du régime du moteur, voire son arrêt. Pendant le fonctionnement du moteur, les phénomènes vibratoires peuvent accélérer le processus.



Figure 1 : Vue de l'ensemble des deux flotteurs



Figure 2 : Zone de brasure non nominale entre les deux demi-coques d'un flotteur

<sup>(4)</sup> Le dépassement est soumis à la réalisation régulière de contrôles toutes les 100 heures ou un an (première des deux butées atteinte) et à des inspections anti-corrosion à effectuer au maximum tous les trois ans. Le carburateur ne fait pas partie des accessoires à contrôler.

<sup>(5)</sup> Organisme pour la sécurité de l'aviation civile, en charge des activités de contrôle technique et de surveillance dans le domaine de l'entretien et du suivi de navigabilité des aéronefs.

## 2.4 Entretien

Au moment de l'accident, le moteur totalisait 1 290 heures de fonctionnement depuis la dernière révision générale réalisée en 1998, pour une limite définie par le constructeur de 1 200 heures ou 12 ans. Il bénéficiait d'une extension de potentiel de 20 % et d'une extension calendaire sans limitation dans le temps, soumises à la réalisation d'un programme de visites périodiques complémentaires<sup>(4)</sup>, en accord avec les directives de l'OSAC<sup>(5)</sup>.

La dernière visite périodique complémentaire avait été effectuée le 10 juillet 2017, le moteur avait accumulé 1 235 heures. Aucune anomalie n'avait été relevée.

Aucune intervention n'avait été effectuée sur le carburateur depuis la révision générale du moteur en 1998.

## 2.5 Étude documentaire sur les carburateurs de type Marvel

En 2006, l'agence américaine en charge de l'Aviation civile (FAA) mettait en garde les opérateurs sur les conséquences (diminution de puissance) liées à des infiltrations dans les flotteurs des carburateurs et a donc appuyé les requêtes des différents constructeurs (inspection des carburateurs et échange des flotteurs).

Le 10 octobre 2008, le constructeur du moteur Lycoming a émis un bulletin de service (SB) obligatoire (n° 582A), reprenant celui du constructeur du carburateur Precision Airmotive (MSA-13 émis le 30 janvier 2008).

Ce document mentionne :

- que des difficultés en service concernant l'étanchéité des flotteurs installés sur les carburateurs ont été relayées par les opérateurs ;
- qu'un défaut d'étanchéité des flotteurs du carburateur peut conduire à un fonctionnement erratique du moteur ;
- que l'échange de ces flotteurs par ceux de nouvelles génération (mousse) est fortement recommandé, ceci dans les plus brefs délais ;
- que la révision des carburateurs doit être effectuée tous les dix ans.

Le 6 février 2009, l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) a repris les recommandations des constructeurs et de la FAA dans un bulletin d'information de sécurité (SIB 2009-04) afin d'informer les opérateurs européens des difficultés rencontrées par les infiltrations dans les flotteurs des carburateurs.

Aucune consigne de navigabilité n'a été émise par la FAA ou l'AESA.

Il n'y a pas d'obligation d'appliquer les bulletins de service, qu'ils soient indiqués obligatoires ou non, si aucune consigne de navigabilité n'est émise. La décision d'appliquer les bulletins de service incombe au responsable de la navigabilité de l'aéronef qui définit notamment une politique de prise en compte des bulletins de service dans le programme d'entretien de l'aéronef. Le bulletin de service relatif aux infiltrations de carburant dans les flotteurs des carburateurs n'avait pas été appliqué sur le F-GGLB.

## 2.6 Renseignements sur les pilotes

### 2.6.1 L'instructeur

Âgé de 58 ans, titulaire d'une licence de pilote professionnel hélicoptère CPL(H) de 2011 assortie d'une qualification d'instructeur obtenue en juillet 2016 et en cours de validité, il totalisait 2 980 heures de vol. Au cours de l'année 2017, il avait réalisé 561 heures de vol dont 103 sur Bell 47. Il totalisait 290 heures de vol en tant qu'instructeur dont 19 sur Bell 47 dans les trois mois précédant l'accident.

Il détenait la qualification d'examineur pilote d'hélicoptère TRE(H).

## 2.6.2 Le pilote en formation

Âgé de 66 ans, il était titulaire d'une licence de pilote privé hélicoptère PPL(H) de mai 2017 en cours de validité. Il totalisait 133 heures de vol dont 103 en double commande, presque toutes réalisées sur Hugues 300 et 12 heures dans les trois mois précédents. Il avait acquis en janvier 2018 un hélicoptère Bell 47J3 et avait débuté avec un instructeur une qualification de type Bell 47. Il totalisait ainsi 11 h 30 de vol sur Bell 47, toutes en double commande, quand il s'est présenté chez Héli Pro Passion pour passer la qualification de type Bell 47.

## 2.7 Témoignages

### 2.7.1 Premier témoin

Pilote professionnel au sein d'Héli Pro Passion, le témoin est aussi responsable de la surveillance de la conformité (RSC) et responsable de la gestion de la société (RGS). Il était présent dans les installations de la société depuis 8 h le matin de l'accident et a vérifié lui-même la quantité de carburant dans les réservoirs du Bell 47. Avec une quantité de 120 l, il a estimé qu'il n'était pas nécessaire d'ajouter du carburant.

Il a vu l'instructeur procéder à la visite pré-vol en compagnie de l'élève. Il les a vus ensuite réaliser environ trente minutes d'exercices près du sol puis décoller en piste 04. Il précise qu'il n'y avait pas d'autres aéronefs dans le circuit d'aérodrome. Il indique qu'il n'a pas remarqué de stress particulier dans la voix de l'instructeur lors des messages radio.

### 2.7.2 Deuxième témoin

Le témoin précise qu'il n'a aucune connaissance aéronautique. Il habite à moins d'un kilomètre au sud-est du lieu de l'accident. Il a aperçu l'hélicoptère de profil sur une trajectoire en direction du sud-ouest. Il estime qu'il évoluait entre 100 et 200 m du sol. Il a soudain entendu ce qui lui a semblé être des ratés moteur. Il a reporté son regard sur l'hélicoptère et l'a vu en piquer. Il a entendu très distinctement le bruit des pales mais n'entendait plus celui du moteur alors que l'hélicoptère continuait à descendre en piquer. Il l'a vu ensuite virer avant qu'il ne soit masqué par des maisons.

### 2.7.3 Autres témoins

Des ouvriers agricoles travaillant dans des champs à proximité ont entendu des ratés moteur et ont vu l'hélicoptère tomber vers le sol et virer avant de toucher le sol. L'un d'eux aurait vu quelque chose<sup>(6)</sup> s'échapper à l'arrière de l'hélicoptère.

## 2.8 Renseignements sur les conditions météorologiques

Les conditions météorologiques estimées par Météo-France sur le site de l'accident étaient les suivantes :

- vent du 230°/260° pour 05 kt, pointes vers 08/10 kt ;
- CAVOK ;
- température : 11 °C.

<sup>(6)</sup> Le « ratissage » du terrain n'a pas permis de retrouver l'objet décrit par ce témoin. Lors de l'examen de l'épave, il ne manquait aucune pièce correspondant à cette description.

### 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

Après une demi-heure d'exercices près du sol sur l'aérodrome de Libourne Artigues-de-Lussac, le pilote en formation a décollé au QFU 04. Alors que l'hélicoptère était en vol rectiligne et à faible hauteur en branche vent arrière, un dysfonctionnement du carburateur, occasionné par un flotteur non étanche, a provoqué un défaut d'alimentation du moteur en carburant entraînant une diminution de puissance.

L'instructeur a vraisemblablement repris les commandes et initié une autorotation ou une descente rapide qu'il n'est pas parvenu à contrôler correctement jusqu'au sol. L'orientation de l'épave au nord-est laisse supposer que le pilote a tenté de se présenter en finale face au vent, ce qui expliquerait le virage observé par les témoins.

#### Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à la perte de contrôle lors de l'autorotation et à la non-récupération de cette perte de contrôle :

- le virage, que l'instructeur a probablement effectué pour s'orienter face au vent ;
- la faible hauteur d'évolution.

#### Enseignements

La diminution de puissance est due à un dysfonctionnement connu du carburateur. Le fabricant du carburateur a diffusé un bulletin de service recommandant l'inspection et le remplacement des flotteurs. Ce dernier a été repris par le constructeur du moteur Lycoming, également sous la forme d'un bulletin de service obligatoire. Ces bulletins de services n'ont pas fait l'objet de consigne de navigabilité de la part des autorités (FAA et AESA) et ne constituent ainsi que des recommandations que le responsable de la navigabilité de l'aéronef choisit d'appliquer ou pas.

Par ailleurs, le moteur avait dépassé les butées de potentiel et calendrier définies par le constructeur, le responsable de la navigabilité de l'hélicoptère appliquant un programme de visites périodiques complémentaires conformément aux directives de l'autorité (OSAC). Le carburateur ne faisant pas partie des accessoires devant être contrôlé, le défaut de celui-ci n'avait pas été constaté.

Lors de la publication d'un bulletin de service, la pertinence d'appliquer des extensions de potentiel et calendrier devrait être revue par le responsable de la navigabilité de l'aéronef.