



Accident de l'ULM multiaxe ICP Savannah identifié **01-ACM** survenu le 1^{er} juillet 2017 à Vaulx-en-Velin (69)

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

Heure	À 17 h 38 ⁽¹⁾
Exploitant	Société Planet'Pilote
Nature du vol	Transport aérien commercial de passager, vol local
Personnes à bord	Pilote et un passager
Conséquences et dommages	Aéronef détruit

Perte de contrôle en montée après le décollage, déclenchement du parachute de secours, lors d'un vol local à titre onéreux

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Le vol s'inscrit dans le cadre d'une prestation à titre onéreux fournie par la société Planet'pilot sous la mention de « *vol d'initiation* ». C'est le quatrième vol de ce type réalisé par le pilote durant cette journée.

Après une présentation de l'aéronef et la visite pré-vol, le pilote, accompagné de son passager assis en place gauche, décolle de la piste 34⁽²⁾ de Lyon Bron (69) pour un vol local d'une trentaine de minutes.

Le pilote indique qu'en montée, à une altitude d'environ 1 800 ft, il ressent un mouvement à cabrer important et positionne le manche au neutre pour corriger l'attitude de l'aéronef. L'ULM se met alors en piqué vers le sol. Ne parvenant pas à reprendre le contrôle de l'aéronef, le pilote déclenche le parachute de secours.

L'aéronef poursuit sa descente suspendu au parachute et bascule sur le dos lors du contact avec le sol. Le pilote et le passager, indemnes, parviennent à s'extraire de l'épave avant que les secours n'arrivent sur le site de l'accident.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur le site et sur l'épave

L'ULM est entré en contact avec le sol avec une assiette à piquer et une faible énergie. L'ULM a heurté un remblai présentant une forte pente qui l'a fait basculer sur le dos. Il s'est immobilisé en contrebas en bordure d'une route dans une zone fortement urbanisée.

⁽²⁾Piste revêtue
1820 m x 45 m.

Les dommages importants sur la cellule ont été provoqués par le basculement sur le dos de l'aéronef.



Source : BEA

Figure 1 : 01-ACM

⁽³⁾Le Savannah est équipé de flaperons assurant les fonctions de volets et d'ailerons.

Il a été observé que les volets⁽³⁾ étaient sortis au premier cran et que le compensateur de profondeur était dans une position proche du neutre. Les examens menés par le BEA n'ont pas révélé d'anomalie ou de dysfonctionnement ayant pu contribuer à la perte de contrôle, en particulier sur la commande de profondeur.

Il a été également observé un endommagement du plan horizontal fixe gauche ainsi que du parachute et de ses sangles. Ces dommages sont compatibles avec ceux que pourrait provoquer l'extraction du parachute du côté gauche de l'ULM et vers l'arrière, suivie d'une interaction entre l'empennage et une sangle du parachute lors du déploiement de ce dernier.

Ces dommages suggèrent que l'ULM subissait des changements d'attitudes rapides lorsque le système pyrotechnique du parachute a été activé.

2.2 Renseignements sur l'aéronef

Le Savannah est un ULM métallique biplace côte à côte à aile haute équipé d'un moteur Rotax 912ULSFR. Trois crans de réglages des volets sont possibles : rentrés, 1^{er} cran (pour le décollage) et sortis à 30° (atterrissage).

Le 01-ACM disposait notamment :

- ☐ d'un parachute de secours dont la poignée de déclenchement est située entre les sièges ;
- ☐ d'une unique commande en roulis et tangage située au milieu du poste de pilotage avec une poignée en forme de « Y » afin que cette commande puisse être utilisée des deux places avant ;

- ❑ d'un compensateur de profondeur électrique commandé à partir d'un sélecteur à impulsion sur la partie gauche du tableau de bord. Il n'y a pas d'indicateur de la position du compensateur ;
- ❑ d'un levier de commande des volets situé sur le plancher devant le siège côté gauche ;
- ❑ de freins commandés uniquement au niveau du palonnier côté gauche.



Source : BEA

Figure 2 : intérieur d'un Savannah

Les principales caractéristiques de vitesse indiquées dans le manuel de vol du Savannah-S sont les suivantes :

- ❑ maximale structurelle : 180 km/h ;
- ❑ maximale de manœuvre⁽⁴⁾ : 137 km/h ;
- ❑ maximale avec les volets sortis à 30° : 111 km/h ;
- ❑ de décrochage à une masse de 450 kg et volets sortis à 30° : 48 km/h ;
- ❑ de décrochage à une masse de 450 kg et volets rentrés : 56 km/h.

L'estimation réalisée à partir des témoignages recueillis montre que la masse de l'ULM au moment de l'accident était légèrement supérieure à la masse maximale autorisée par la réglementation française de 472,5 kg. Cependant le manuel de vol du Savannah précise que l'aéronef a été conçu pour une masse maximum au décollage de 560 kg. Le centrage était dans les limites définies⁽⁵⁾ par le constructeur.

2.3 Renseignements sur le pilote

Le pilote, âgé de 56 ans, est titulaire d'un brevet ULM assorti d'une qualification de classe multiaxe délivré en novembre 2004. Il détient une autorisation d'emport de passager délivrée en 2006 et une qualification d'instructeur qui était en cours de validité le jour de l'événement.

Le pilote indique qu'il vole exclusivement sur des multiaxes et qu'il totalise environ 3 000 heures de vol⁽⁶⁾. Il précise qu'il a volé occasionnellement sur Savannah il y a quelques années.

⁽⁴⁾ Il est précisé dans le manuel de vol qu'au-delà de cette vitesse les commandes ne doivent pas être bougées jusqu'à la butée.

⁽⁵⁾ Bras de levier d'environ 0,42 pour des limites avant et arrière de respectivement 0,33 et 0,50.

⁽⁶⁾ La réglementation n'impose pas aux pilotes d'ULM la tenue d'un carnet de vol.

Il a également obtenu une licence de pilote privé avion en 2003 qu'il a maintenue en état de validité jusqu'en 2009. Il précise qu'il a peu volé en avion.

Le pilote explique que la société l'avait contacté quelques semaines auparavant pour réaliser des vols d'initiation. Les conditions météorologiques ou l'indisponibilité de l'ULM n'ont pas permis de faire ces vols avant le 1^{er} juillet 2017. La société l'a contacté la veille de l'accident pour lui demander de réaliser ces vols d'initiation sur un Savannah entre 14 h 00 et 20 h 00. Il a accepté mais a limité sa participation à trois heures de vol, estimant qu'un volume horaire plus grand serait trop fatigant et pourrait affecter la sécurité. Arrivé à l'aérodrome en fin de matinée le jour de l'accident, il a vérifié que les conditions météorologiques, qui étaient en amélioration, permettaient les vols du jour. Il s'est ensuite restauré avant de faire la visite pré-vol complète de l'ULM.

Il ajoute qu'il pensait que les volets étaient réglables sur les trois positions suivantes : un cran négatif pour la croisière, une configuration lisse, et un cran sorti. Il prévoyait de décoller en configuration lisse car il disposait d'une longueur de piste très importante au regard des performances de l'ULM. Il a donc positionné la commande sur le cran intermédiaire (qui correspond en réalité au premier cran de volets à utiliser pour le décollage). Il précise qu'il n'a pas actionné la commande des volets lors du vol de l'accident.

Il indique qu'il était assis en place droite lors des baptêmes. Il laissait les passagers poser leur main sur le manche afin que ces derniers ressentent ses actions. Il précise cependant qu'il ne laissait pas les passagers piloter et que ces vols n'étaient pas des vols d'instruction. Il n'a rien remarqué de particulier dans le comportement de l'ULM lors des trois premiers baptêmes, qui ont duré entre 20 et 30 minutes.

Le pilote indique que lors du quatrième vol, alors qu'il était en montée peu après le décollage à une altitude d'environ 1 800 ft, il a ressenti un mouvement à cabrer de l'ULM qu'il décrit comme « *violent* ». Il a mis le manche au neutre en tangage et l'ULM a soudainement pris une assiette à piquer. Ne parvenant pas à reprendre le contrôle de l'aéronef, il a rapidement déclenché le parachute de secours. Le pilote précise que, lors de la préparation du vol, il avait à plusieurs reprises identifié la position de la poignée⁽⁷⁾ de déclenchement du parachute. Cela l'a probablement aidé à penser à utiliser le parachute et à trouver rapidement la poignée. Il ajoute qu'il n'a pas pensé à couper le moteur avant la collision avec le sol.

⁽⁷⁾Le pilote ajoute que la poignée de déclenchement n'est pas positionnée au même endroit dans l'ULM sur lequel il a l'habitude de piloter.

2.4 Renseignements sur la société Planet'Pilote

La société, créée en 2012, est basée sur l'aérodrome de Lyon-Bron. Le dirigeant de la société indique qu'il proposait des baptêmes de l'air et des stages de pilotage. Initialement les vols étaient réalisés en avion et les vols d'instructions étaient réalisés par l'intermédiaire d'un organisme de formation agréé (ATO) extérieur à la société. En 2017 la société a arrêté son activité avion pour s'orienter vers l'exploitation d'ULM. Le dirigeant de la société précise que ce choix a été motivé par le fait qu'il est compliqué d'exploiter un avion du fait des contraintes réglementaires liées à l'instruction et aux vols commerciaux. La société propose uniquement des baptêmes en ULM et ne dispense plus de vol d'instruction. La société prévoyait à terme de réaliser une vingtaine de vols d'initiation en ULM par jour.

À la date de l'événement la société était composée de trois personnes : le dirigeant (non pilote) et deux pilotes salariés. Ces pilotes étaient en train d'être formés pour l'obtention de la qualification d'instructeur ULM que Planet'Pilote exigeait pour la réalisation des vols d'initiation. La société a donc fait appel à des pilotes extérieurs pour démarrer son activité ULM. Le pilote de l'accident a été choisi car il est instructeur et qu'un des pilotes de la société le connaît bien.

La société a loué le 01-ACM à une école de pilotage. Le choix de cet aéronef s'est principalement effectué sur des critères esthétiques, notamment son aspect général et sa livrée. De plus, lorsque le dirigeant de la société a contacté le pilote aux commandes lors de l'accident, ce dernier lui a indiqué que ce modèle d'ULM était adapté à la réalisation de baptêmes.

Le 1^{er} juillet était le jour de reprise d'activité de la société après un arrêt d'un peu plus de trois mois.

Au jour de l'accident, tous les vols affichés sur le site internet de la société sont proposés sur avion. Il n'y a aucune mention indiquant que l'aéronef exploité est un ULM.

2.5 Témoignage du passager

Le passager indique qu'un proche lui a offert ce vol qui a été plusieurs fois reporté, d'abord pour des contraintes personnelles puis par demande de la société qui changeait de locaux.

Il précise qu'il n'a aucune connaissance aéronautique particulière et que la société ne l'a jamais informé que le Savannah était un ULM. Il pensait que les ULM étaient des aéronefs beaucoup plus simples de type pendulaire et que le Savannah était un avion.

Lors de son arrivée dans les locaux de la société, il a bénéficié d'un briefing expliquant le fonctionnement d'un avion et des commandes de vol.

Le passager déclare que lors du roulage jusqu'à la piste, il a manipulé les pédales de frein à la demande du pilote. Puis l'aéronef a décollé et s'est mis en montée avant de se stabiliser.

Peu après que l'ULM s'est mis « à plat », il se souvient avoir ressenti une secousse et des mouvements dans toutes les directions, avant de se retrouver la tête en bas.

Il n'a pas d'explication quant à cette perte de contrôle, et n'a observé aucun geste ou comportement du pilote susceptible d'y avoir contribué. Il indique n'avoir, pour sa part, et à sa connaissance, exercé aucune action sur les commandes.

2.6 Exploitation de l'enregistrement vidéo

Une caméra Go-Pro de la société était présente à bord de l'aéronef. Cette caméra n'était pas fixée à un support et a été manipulée plusieurs fois au cours de l'enregistrement.

⁽⁸⁾Global Navigation Satellite System (Système de positionnement par satellites associant différents systèmes à couverture mondiale dont le système GPS américain fait partie).

Le vol de l'accident a été enregistré par cette caméra. En plus des données audio et vidéo, sont enregistrées :

- ☐ la trace GNSS⁽⁸⁾ fournie par le module GPS interne ;
- ☐ des données d'accélération sur ses trois axes provenant des capteurs internes à la caméra.

La piste sonore de la vidéo présente de nombreuses coupures qui semblent être liées à un défaut d'acquisition par la caméra. L'exploitation de la vidéo a été limitée par ces contraintes. Par ailleurs, du fait de la non-fixation de la caméra, les projections de l'accélération sur les trois axes de l'aéronef n'ont pas pu être déterminées. Les données d'accélération n'ont par conséquent pas pu être exploitées.

Les données obtenues permettent d'observer les événements significatifs suivants :

- ☐ 17 h 26 min 16 : installation du passager en place gauche, assisté par le pilote, qui va ensuite prendre place à droite.
La caméra est placée sur la planche de bord, objectif tourné vers les occupants de l'aéronef.
- ☐ 17 h 28 min 06 : le pilote effectue un rapide briefing et donne notamment ses instructions concernant l'utilisation des freins au sol.
- ☐ 17 h 30 min 31 : démarrage du moteur.
Le son se coupe à cet instant, puis il sera intermittent et difficilement exploitable pour tout le restant de la vidéo.
- ☐ 17 h 31 min 41 : début du roulage.
Tombée lors du roulage, la caméra est alors ramassée par le passager qui la tient dans sa main gauche.
- ☐ 17 h 33 min 51 : essais au point d'arrêt suivis du décollage à 17 h 35 min 45. Le pilote a la main gauche posée sur la partie droite du manche en « Y » et la main droite sur la manette des gaz. Le passager a la main droite posée sur la partie gauche du manche en « Y ».
Durant la montée, le passager pose la caméra sur la planche de bord, objectif tourné vers l'avant de l'ULM.
- ☐ 17 h 37 min 32 : léger mouvement à cabrer suivi d'une brusque abattée alors que la vitesse réelle sur trajectoire a été calculée⁽⁹⁾ à 130 km/h +/- 10 km/h.
La caméra n'étant pas fixée, l'orientation de l'objectif devient extrêmement instable, ne permettant plus qu'une interprétation limitée de la vidéo. Les informations suivantes ne sont donc données qu'à titre indicatif.
- ☐ 17 h 37 min 42 : déploiement du parachute.
- ☐ 17 h 38 min 01 : contact de l'aéronef avec le sol.
- ☐ 17 h 38 min 23 : fin de l'enregistrement – extinction de la caméra.

⁽⁹⁾À partir de la trace GNSS enregistrée par la caméra.

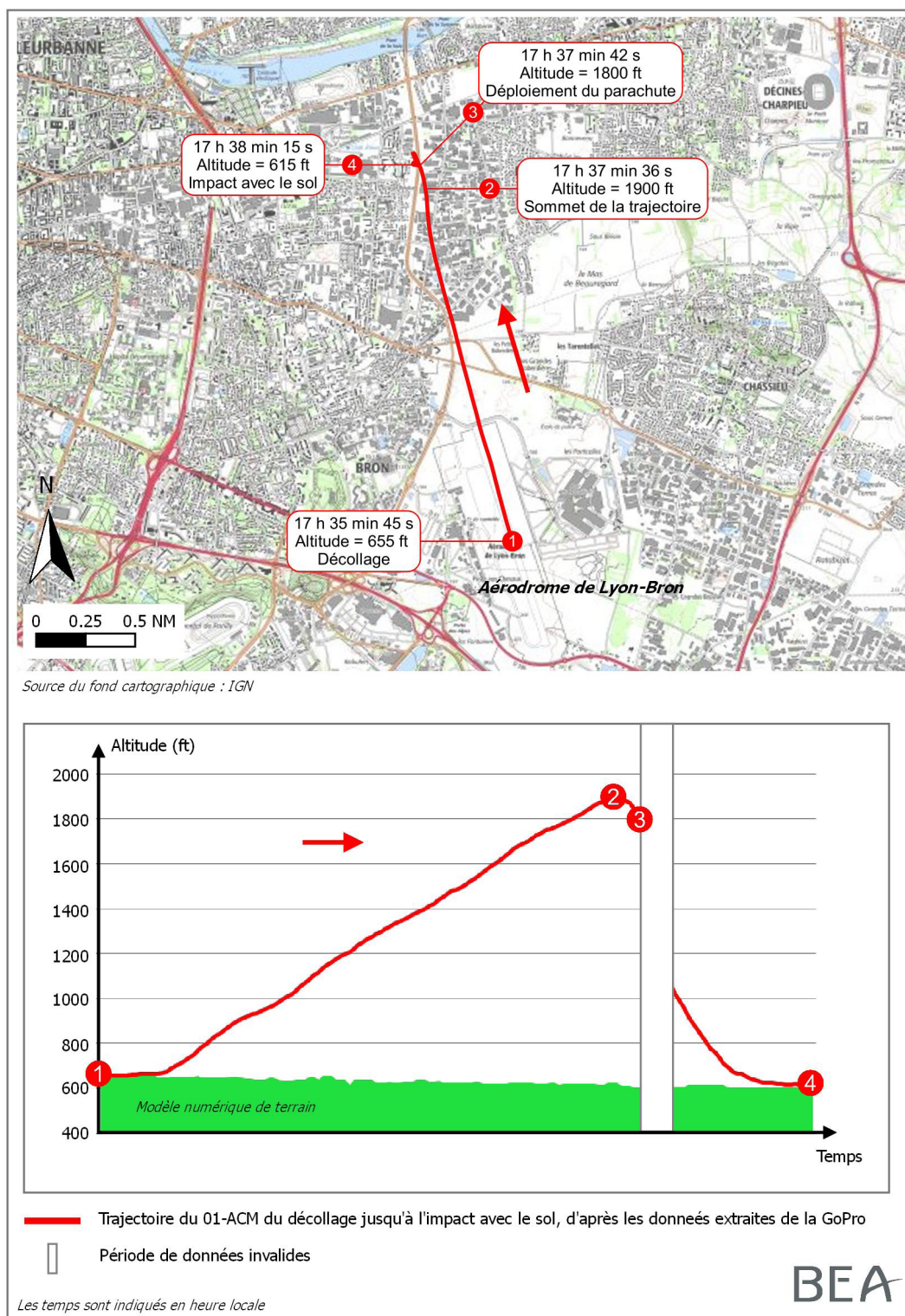


Figure 3 : trajectographie extraite de la caméra

Le vol précédant l'accident a également été filmé. La caméra utilisée ne possédait pas de récepteur GNSS. L'exploitation de cette vidéo ne laisse apparaître aucun événement notable durant ce vol.

⁽¹⁰⁾www.bea.aero/uploads/tx_elydbrapports/BEA2015-0222_01.pdf

⁽¹¹⁾Ces deux événements n'ont pas donné lieu à une enquête du BEA.

2.7 Aspects relatifs à la survie des occupant et à l'utilisation du parachute

Le parachute a rempli sa fonction et l'ULM s'est posé avec une faible énergie.

Le pilote n'a pas pensé à éteindre le moteur avant le contact avec le sol et le basculement sur le dos. Le BEA a mené une enquête sur l'accident de l'ULM multiaxe identifié 59-CAW⁽¹⁰⁾ survenu le 24 mai 2015. Le pilote a déclenché le parachute de secours après avoir perdu les références visuelles. L'ULM qui a atterri sur le toit d'un bâtiment, a pris feu après avoir chuté de ce dernier. L'incendie a engendré les blessures mortelles des occupants. Dans le rapport il est rappelé que la Fédération française d'ULM (FFPLUM) incite ses adhérents à installer sur les ULM un dispositif coupe-circuit moteur qui assure automatiquement la coupure de ce dernier lors du déclenchement du parachute. Le Savannah n'en était pas équipé. Le manuel de vol générique du Savannah ne contient pas de procédure relative à l'utilisation du parachute. Le propriétaire du 01-ACM en avait ajouté une qui précise notamment de couper les contacts d'allumage, le contact batterie et de fermer le robinet d'essence.

En 2017, deux autres cas de déclenchement du parachute de secours ont été notifiés⁽¹¹⁾ au BEA. Ces deux événements, survenus sur des multiaxes à la suite d'une panne moteur, n'ont pas entraîné de blessure.

2.8 Renseignements sur les conditions météorologiques

Le METAR de Lyon-Bron de 17 h 30 mentionne les informations suivantes :

- ☐ vent du 330° pour 7kt ;
- ☐ visibilité supérieure à 10 km ;
- ☐ nuages épars à 3 800 ft ;
- ☐ plafond à 4 600 ft.

3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION

3.1 Perte de contrôle

L'enquête n'a pas permis d'établir les causes de l'abattée qui s'est produite soudainement alors que l'ULM était en montée à une vitesse air d'environ 130 km/h et à une hauteur d'environ 1 250 ft.

Aucune anomalie technique n'a été observée sur l'épave, en particulier sur les commandes de vol. Il est cependant à noter que l'ULM évoluait avec les volets sortis, à une vitesse supérieure d'environ 20 km/h à la vitesse maximale avec les volets pleinement sortis préconisée par le constructeur. Dans ces conditions il n'est pas exclu qu'un comportement particulier de cet aéronef ait pu contribuer à la perte de contrôle. Le pilote, n'ayant qu'une très faible expérience sur Savannah, n'a pas été en mesure d'identifier d'éventuels signes annonciateurs de la perte de contrôle ou un comportement non nominal de l'aéronef.

Une fois cette dernière survenue, le passager qui avait une main posée sur le manche a pu se crispier et ainsi empêcher le pilote de reprendre le contrôle de l'aéronef. Compte tenu de la soudaineté et de la hauteur de la perte de contrôle, le pilote disposait de très peu de temps pour analyser la situation et effectuer les actions nécessaires pour reprendre le contrôle de l'ULM avant le contact avec le sol. L'utilisation appropriée du parachute par le pilote a permis d'atténuer les conséquences de cet événement.

3.2 Exploitation commerciale de l'ULM

L'exploitant qui utilisait auparavant des avions dans le cadre de son activité, s'est orienté vers l'utilisation d'ULM dont le régime d'exploitation est moins contraint. De plus, il n'y a pas d'exigence réglementaire spécifique à l'exploitation commerciale d'ULM pour des vols locaux avec passager.

Dans ce contexte, la société n'a pas eu de réelle démarche de sécurité pour gérer le changement d'activité. En particulier le choix de l'ULM a été principalement basé sur les critères esthétiques de l'aéronef et la société ne s'est pas assurée que le pilote avait une bonne connaissance de l'ULM exploité ni une expérience de vol sur ce modèle d'ULM. L'ULM a ainsi été exploité au-delà de la masse maximale prévue par la réglementation et le vol réalisé avec les volets sortis sans que le pilote en ait eu conscience. De plus le pilote, installé en place droite, n'avait pas accès à des commandes importantes comme celles des freins, du compensateur et des volets.

3.3 Mesure prise concernant l'information des passagers d'un vol commercial en ULM

Le passager du vol de l'accident, qui considérait que les ULM étaient des aéronefs sommaires, pensait que le 01-ACM était un avion.

⁽¹²⁾https://www.bea.aero/uploads/tx_elydbrapports/68-k140801.pdf

Le rapport de l'enquête de sécurité sur l'accident l'ULM identifié 68-TK⁽¹²⁾, publié en juin 2016, a notamment mis en avant le fait que le régime ULM n'est pas soumis aux mêmes contraintes que d'autres régimes de l'aviation générale. Le BEA a alors recommandé qu'un tiers participant à une activité commerciale puisse avoir connaissance de ces différences qui ont un impact sur le niveau de sécurité des opérations. De plus, constatant qu'il peut être difficile, même pour une personne disposant de connaissances aéronautiques de distinguer un ULM multiaxe d'un avion, le BEA a émis une recommandation de sécurité portant sur l'information des tiers participants à une activité commerciale ULM des spécificités de ce régime.

En réponse à cette recommandation, la DGAC a créé un groupe de travail avec pour objectif de réaliser un guide comparatif des cadres réglementaires dans lesquels s'effectuent les différentes activités aéronautiques, dont les activités commerciales ULM, et d'examiner le mode de diffusion de ces informations, y compris vers les clients et passagers.

À la date de publication de ce rapport les travaux de ce groupe sont toujours en cours.

4 - RECOMMANDATIONS

Rappel : conformément aux dispositions de l'article 17.3 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, une recommandation de sécurité ne constitue en aucun cas une présomption de faute ou de responsabilité dans un accident, un incident grave ou un incident. Les destinataires des recommandations de sécurité rendent compte à l'autorité responsable des enquêtes de sécurité qui les a émises, des mesures prises ou à l'étude pour assurer leur mise en œuvre, dans les conditions prévues par l'article 18 du règlement précité.

4.1 Obligation d'installer un parachute de secours sur les ULM exploités en transport aérien commercial de passager

Le régime ULM, dont la justification initiale est de rendre l'activité de loisir aérien accessible au plus grand nombre, est par nature peu contraint. À titre d'exemple il n'existe pas d'exigences réglementaires relatives au maintien de compétence des pilotes ou de vérification de leur aptitude médicale. De plus, il n'existe aucune exigence de sécurité particulière pour la réalisation de vols locaux à titre onéreux avec passager, à l'exception de la limitation de ces vols à 40 km de l'aérodrome de départ. Dans ce contexte, un niveau minimal de sécurité ne peut pas être garanti à un passager lors d'un vol commercial en ULM. En l'absence de contrainte, le niveau de sécurité dont bénéficient les passagers lors d'un vol commercial dépend uniquement d'initiatives propres à l'exploitant. L'enquête a montré que la société avait choisi d'exploiter un ULM en raison de ce régime peu contraint sans en prendre en compte les spécificités. Le pilote contracté par la société n'avait qu'une expérience très faible sur ce modèle ainsi qu'une connaissance théorique lacunaire de l'aéronef. Ainsi il lui était difficile d'identifier un comportement non nominal de l'aéronef ou d'éventuels signes annonciateurs de la perte de contrôle. Seule l'utilisation du parachute de secours a permis d'atténuer les conséquences de cet accident.

Il est de plus à noter que la majorité des événements mortels en ULM résultent d'une perte de contrôle en vol. Entre 2015 et 2017, le BEA a ouvert cinq enquêtes sur des accidents mortels survenus lors d'un vol commercial avec un passager. Une perte de contrôle est survenue dans trois de ces accidents et un seul ULM était équipé d'un parachute de secours qui n'a pas été déclenché.

En conséquence, le BEA recommande que :

- **la DGAC impose l'installation d'un parachute de secours, lorsque cela est techniquement réalisable, sur tous les ULM qui sont exploités pour des vols locaux à titre onéreux avec passager.**
[Recommandation FRAN 2019-001]

⁽¹³⁾ Conditions techniques complémentaires pour ULM équipé d'un parachute de secours : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Conditions_techniques_parachute_secours.pdf

Le propriétaire de l'ULM avait rédigé et inclus dans le manuel de l'ULM une procédure d'utilisation du parachute conformément aux exigences réglementaires⁽¹³⁾. L'exploitant disposait bien de la documentation relative à l'ULM ; toutefois le pilote de l'accident n'en avait pas pris connaissance. La procédure comprenait notamment des dispositions pour prévenir le risque d'incendie post-impact. L'exploitant ne lui avait pas communiqué cette procédure. Le pilote n'a pas éteint le moteur ni fermé l'alimentation en carburant de l'aéronef. Une omission similaire a conduit dans un autre accident au décès des deux occupants de l'ULM identifié 59-CAW.

En conséquence, le BEA recommande que :

- **La DGAC impose à toutes les sociétés réalisant en ULM des vols locaux à titre onéreux avec passager de s'assurer que leurs pilotes ont pris connaissance de la procédure d'utilisation du parachute de secours. [Recommandation FRAN 2019-002]**