



Accident du ballon Cameron Z-90 immatriculé F-HASV

survenu le 29 juillet 2021
à Saint-Privat-la-Montagne (57)

Heure	Vers 8 h 20 ⁽¹⁾
Exploitant	Privé
Nature du vol	Manifestation aérienne
Personnes à bord	Pilote et 3 passagers
Conséquences et dommages	1 passager blessé

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

Rebond, basculement de la nacelle lors de l'atterrissage, lors d'une manifestation aérienne

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages.

⁽²⁾ Le vol n'est pas inclus dans ceux vendus par l'organisation du GEMAB.

Le pilote participe au Grand Est Mondial Air Ballons (GEMAB), rassemblement de montgolfières organisé tous les deux ans sur l'aérodrome de Chambley (54). Il a prévu d'emmener à titre gratuit trois personnes⁽²⁾ parmi ses connaissances pour le vol du matin.

Le matin de l'événement, vers 5 h 45, il assiste au briefing de vol réalisé par l'équipe d'organisation de la manifestation aérienne. Celle-ci recommande aux pilotes d'atterrir avant 9 h.

Avant le vol, il effectue un briefing aux passagers, en leur expliquant le fonctionnement du ballon et son utilisation, ainsi que les consignes de sécurité.

Après un vol d'une heure environ, vers 8 h, constatant qu'il s'approche d'une zone règlementée et qu'il commence à y avoir des rafales de vent, le pilote décide d'atterrir. Il rappelle les consignes de sécurité aux passagers et les informe qu'en raison du vent, le ballon va traîner au sol et « *qu'il faudra bien s'accrocher* ». Il commence une première approche, mais le vent le dévie du terrain choisi. Il interrompt l'approche et chauffe le ballon pour passer au-dessus d'une ligne électrique à haute tension.

À l'issue d'une approche sur un deuxième terrain, il éteint la veilleuse et tire la soupape. Le ballon rebondit puis retouche le sol une dizaine de mètres plus loin. La nacelle se couche et est traînée sur une dizaine de mètres. Un passager se plaint de la cheville. Lorsque la nacelle s'immobilise, le pilote autorise les passagers à descendre de la nacelle. Le passager blessé sort par ses propres moyens. Le pilote l'aide à se mettre en position de sécurité, le couvre avec une couverture de survie et appelle les secours.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Ballon

Le ballon est un Cameron Z-90, équipé d'une enveloppe de groupe A de 2 600 m³, d'une nacelle non compartimentée pour quatre personnes. Le pilote, propriétaire du ballon, l'exploite de manière non commerciale.

Le manuel de vol du ballon préconise, dans le chapitre relatif aux limitations, de ne pas entreprendre de vol si la prévision sur le site au moment de l'atterrissage indique une probabilité significative du vent dépassant 15 kt. De même, le vol ne doit pas être entrepris en cas de turbulence provoquant des rafales de plus de 10 kt au-dessus de la vitesse du vent moyenne.

La masse maximale au décollage du Z-90 est de 816 kg. Sur la base de la fiche de pesée et d'une estimation du poids des personnes à bord, la masse au décollage était d'environ 700 kg (dans l'hypothèse où les cylindres étaient pleins).

2.2 Météorologie

Dans le cadre de la manifestation aérienne, l'organisateur réalise un briefing avant le vol au cours duquel l'information météorologique est présentée. L'information du jour de l'événement avait été établie à 5 h et fournissait une prévision valide de 6 h à 10 h. Elle incluait la situation synoptique, des informations relatives à la couverture nuageuse et aux précipitations, un modèle de vent prévu et un relevé de vent en altitude réalisé par un « *piball*⁽³⁾ » à 4 h 30.

Le bulletin fourni par l'organisateur indiquait en surface un vent du 225° pour 8 kt sans tendance de changement et prévoyait le début de la convection à 9 h.

Une analyse réalisée par Météo-France indique que les conditions de vent les plus probables estimées sur le site de l'accident étaient les suivantes :

- vent moyen du sud-ouest pour 10 à 12 kt ;
- vent max instantané du sud-ouest pour 16 à 18 kt.

Les relevés de la station météorologique de Doncourt-lès-Conflans (54), située à 9 km du lieu de l'atterrissage, sont cohérents avec cette analyse.

2.3 Expérience et témoignage du pilote

Le pilote, âgé de 52 ans, pratique le vol en aérostat depuis 2010. Il est titulaire d'une licence de pilote de ballon (BPL) assortie de la qualification « *ballons à air chaud du groupe A* ». Au moment de l'événement, il totalisait 181 ascensions pour 255 heures de vol. En 2021, il avait réalisé sept ascensions, entre les mois de mai à juillet.

Il avait acquis le ballon immatriculé F-HASV au début du mois de juillet 2021 et avait effectué quatre ascensions avec ce ballon. Tous ces vols avaient été réalisés au cours de la semaine précédant l'événement, dans le cadre du GEMAB, au départ de l'aérodrome de Chambley.

Le pilote indique que, pour l'atterrissage, il explique aux passagers comment se positionner, comment se tenir à la nacelle, qu'il faut être souple sur ses jambes, ne pas avoir les bras à l'extérieur et attendre son ordre pour descendre de la nacelle. Concernant le positionnement, il se place toujours à l'avant de la nacelle dans le sens du déplacement, pour gérer l'atterrissage, et indique aux passagers de lui faire dos ou de se mettre de côté.

⁽³⁾ Abréviation de *pilot balloon*, il s'agit d'une mesure des vents en altitude par sondage au moyen d'un ballon-pilote et d'un dispositif optique de poursuite.

En plus des informations météorologiques fournies par l'équipe d'organisation de la manifestation, il a consulté les outils qu'il a l'habitude d'utiliser pour compléter son analyse de la situation. Il était conscient que le vent allait se renforcer et qu'il fallait se poser avant 9 h.

⁽⁴⁾ 10 à 13 kt.

Sur la base des informations de son système de réception GNSS qu'il a consulté pendant l'approche et de son appréciation de la vitesse de déroulement du sol sur la phase finale de l'atterrissage, il estime que le vent au moment de l'atterrissage était de l'ordre de 20-25 km/h⁽⁴⁾ et qu'il commençait à y avoir des rafales.

2.4 Témoignage du passager blessé

Le passager, un homme de 50 ans, effectuait son premier vol en ballon. Il explique que le pilote a réalisé un briefing avant le vol et avant l'atterrissage.

Le vol s'est selon lui bien passé. Il était positionné à l'arrière pour l'atterrissage. Il considère que ce dernier n'a pas été violent.

Le panier s'est couché. Il ne sait pas à quel moment il s'est cassé la cheville.

2.5 Positionnement pour l'atterrissage

⁽⁵⁾ 10^{ème} éd.

Le manuel de vol du ballon Cameron Z-90⁽⁵⁾ inclut les consignes suivantes :

À l'atterrissage, se tenir sur le côté parallèle à la direction du ballon, le plus près possible de l'avant de la nacelle. Les genoux doivent être collés et légèrement fléchis. Les mains doivent rester à l'intérieur de la nacelle. Se tenir aux poignées intérieures ou aux bords des cylindres. Surveiller l'évolution de l'atterrissage et se raidir pour l'impact. Après l'impact, la nacelle peut se coucher sur le côté et traîner sur le sol.

⁽⁶⁾ Éditions
Montgolfière
France Records,
2^{ème} éd., 2016.

Dans le Manuel du pilote de Montgolfière⁽⁶⁾, il est recommandé, en cas d'atterrissage par vent fort, d'indiquer aux passagers que la meilleure position à adopter est la suivante : « *dos à la route, calé contre la paroi qui va être côté sol, poignées très fermement tenues* ».

⁽⁷⁾ [Mise en œuvre et exploitation de ballons à air chaud Consignes de sécurité.](#)

La Direction de la sécurité de l'Aviation civile (DSAC) a publié en 2018 un livret de consignes de sécurité⁽⁷⁾, rédigé en collaboration avec la Fédération française d'aérostation (FFAé). Ce livret inclut une figure qui présente les consignes pour un atterrissage avec une nacelle non compartimentée. Il y est précisé de tourner le dos au sens de l'atterrissage s'il y a suffisamment de place, sinon de se placer de côté, face à la trajectoire.

⁽⁸⁾ [Evaluation of and Possible Improvements to Current Methods for Protecting Hot-Air Balloon Passengers During Landings](#)

Dans une étude de 2006 de l'autorité de l'Aviation civile du Royaume-Uni (CAA-UK)⁽⁸⁾, il est recommandé, dans le cas d'une nacelle non compartimentée⁽⁹⁾ :

- que les passagers adoptent la position de côté, à l'avant de la nacelle, avec les cylindres à l'arrière ;
- et que, dans le cas où il n'y a pas suffisamment de place, les passagers les plus vulnérables soient à l'avant et les plus forts à l'arrière.

⁽⁹⁾ L'étude a été réalisée sur la base d'une nacelle de dimensions 122 x 162 cm. La nacelle équipant le F-HASV est de dimensions 112 x 147 cm.

Consulté sur le positionnement des passagers en préparation de l'atterrissage dans le cas d'une nacelle non compartimentée, un représentant de la FFAé a précisé que la corpulence des occupants de la nacelle est un facteur additionnel. L'espace alloué aux passagers peut-être relativement réduit et ne pas permettre à tous d'adopter la position idéale recommandée. Le positionnement résulte d'un compromis entre l'espace disponible et la protection nécessaire du pilote.

2.6 Événements similaires

Une recherche effectuée sur la base de données du BEA a montré que sur les dix dernières années, le BEA a enquêté sur sept événements qui présentent des caractéristiques similaires à celles de l'accident du F-HASV : blessure d'un ou plusieurs passagers, lors d'un atterrissage traîné.

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 d'un vol avec trois passagers, organisé à titre gratuit dans le cadre du GEMAB, le pilote a décidé d'interrompre le vol en raison de l'approche d'une zone règlementée et du fait qu'il commençait à y avoir des rafales.

Avant l'atterrissage, il a rappelé aux passagers les recommandations de sécurité liées à l'atterrissage et les a prévenus, qu'en raison des conditions de vent, il allait falloir bien s'accrocher.

Sous l'effet du vent, proche de la limite recommandée par le constructeur, la nacelle a basculé et a été traînée sur une dizaine de mètres. Un passager s'est blessé pendant cette manœuvre. Les circonstances précises qui ont mené à la blessure du passager n'ont pas pu être établies.

Enseignements de sécurité

Le BEA a souligné à plusieurs reprises dans ses rapports la récurrence significative de traumatismes lors d'atterrissages en ballon. Les passagers, notamment ceux qui ne sont pas familiers de cette activité, sont particulièrement vulnérables.

Dans le cas particulier d'une nacelle non compartimentée, les recommandations concernant le positionnement des passagers à l'atterrissage varient selon la source d'information. De plus, l'application de ces recommandations reste dépendante de l'espace disponible, de la morphologie des passagers et de l'impératif de privilégier la sécurité du pilote afin qu'il mène la manœuvre à son terme.