



Accident survenu au ballon à air chaud Cameron - Z105
immatriculé **F-GMGE**
le lundi 24 juillet 2023
à Villecey-sur-Mad (54)

Heure	Vers 20 h 55 ¹
Exploitant	Société d'investissement et de gestion aéronautique (SIGA) Pilâtre de Rozier
Nature du vol	Manifestation aérienne
Personnes à bord	Pilote et quatre passagers
Conséquences et dommages	Pilote blessé, un passager légèrement blessé

Atterrissage dur, éjection d'un passager, au cours d'une manifestation aérienne

1 DEROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages.

Le pilote participe au Grand Est Mondial Air Ballons 2023 (GEMAB), rassemblement de ballons organisé tous les deux ans sur l'aérodrome de Chambley (54). La manifestation aérienne se déroule du vendredi 21 juillet au soir au dimanche 30 juillet au soir.

Le lundi 24 juillet, à partir de 18 h 30, le pilote assiste au briefing de vol réalisé par l'équipe d'organisation de la manifestation aérienne, pour la session d'envol du soir. L'envol est prévu vers 20 h et l'heure limite d'atterrissage est fixée à 21 h 15. Le directeur des vols retarde l'envol en raison d'averses et d'un vent fort (8 kt² selon le pilote). Les conditions météorologiques s'étant améliorées et le vent ayant diminué vers 5 kt, le directeur des vols autorise finalement l'envol (drapeau vert) vers 20 h 10. Après avoir mis en œuvre le ballon avec ses quatre passagers et réalisé un briefing de sécurité, le pilote décolle à 20 h 35 en direction du sud-est. La hauteur de vol est d'environ 300 m.

Au cours du vol, le pilote détecte un renforcement du vent, en raison notamment de la topographie de la vallée du Rupt de Mad, alors que le ballon survole des zones peu propices à l'atterrissage (forêts, rivière, voie ferrée, ligne électrique, route). Finalement, après une vingtaine de minutes de vol, le pilote identifie une zone pour l'atterrissage entre deux forêts, il est à sept kilomètres du point de départ. Il estime alors la vitesse du vent entre 10 et 15 kt. Il prévoit un atterrissage avec une descente rapide et demande à ses passagers de prendre la position de sécurité rappelée quelques minutes auparavant en croisière.

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

² Le glossaire des abréviations et sigles fréquemment utilisés par le BEA est disponible sur son [site Internet](#).

Le pilote actionne la corde de dégonflement rapide à une hauteur d'environ 15 m. Lors de l'atterrissage, la nacelle rebondit à plusieurs reprises, bascule sous l'effet du vent puis s'immobilise couchée. Lors de cette séquence, l'un des passagers saute hors de la nacelle, un autre se cogne le visage contre la paroi de la nacelle puis est éjecté de cette dernière.

2 RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

2.1 Renseignements sur le F-GMGE

Le F-GMGE est exploité dans un cadre commercial par la SIGA Pilâtre de Rozier. Le propriétaire du ballon est la région Grand-Est. Les quatre passagers, agents de la région Grand-Est, ont été emmenés à titre gratuit, dans le cadre d'une activité de baptême de l'air (voir § 2.4).

Le manuel de vol du ballon précise qu'un vol ne doit pas être entrepris :

- si le vent au sol sur le site au moment du décollage est supérieur à 15 kt ;
- si la prévision sur le site au moment prévu de l'atterrissage indique une probabilité significative du vent dépassant la limitation précédente ;
- s'il y a une activité thermique étendue, une activité de cumulonimbus à proximité de la trajectoire de vol, ou n'importe quelle turbulence provoquant des rafales de plus de 10 kt au-dessus de la vitesse du vent moyenne.

L'enveloppe du ballon a un volume de 3 000 m³. La nacelle rectangulaire de dimensions 1,65 m x 1,22, non compartimentée, a une capacité d'emport de cinq personnes.

Dans la nacelle, les passagers étaient positionnés dos au sens d'avancement lors de l'atterrissage.

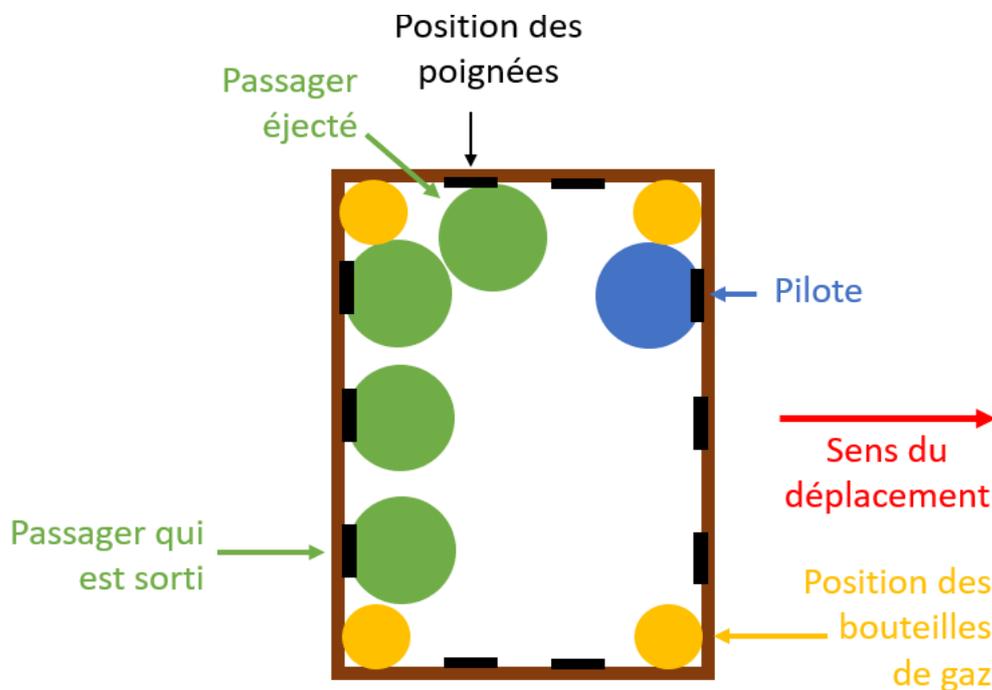


Figure 1 : répartition des personnes à bord de la nacelle (Source : BEA)

Dans les [Consignes de sécurité relatives à la mise en œuvre et à l'exploitation de ballons à air chaud](#) rédigées par la DSAC en collaboration avec la [Fédération Française d'Aérostation](#) (FFAé)³, il y est préconisé dans le cas de nacelles non compartimentées de tourner le dos au sens de l'atterrissage s'il y a suffisamment de place comme dans une nacelle compartimentée, sinon de se placer de côté, face à la trajectoire.

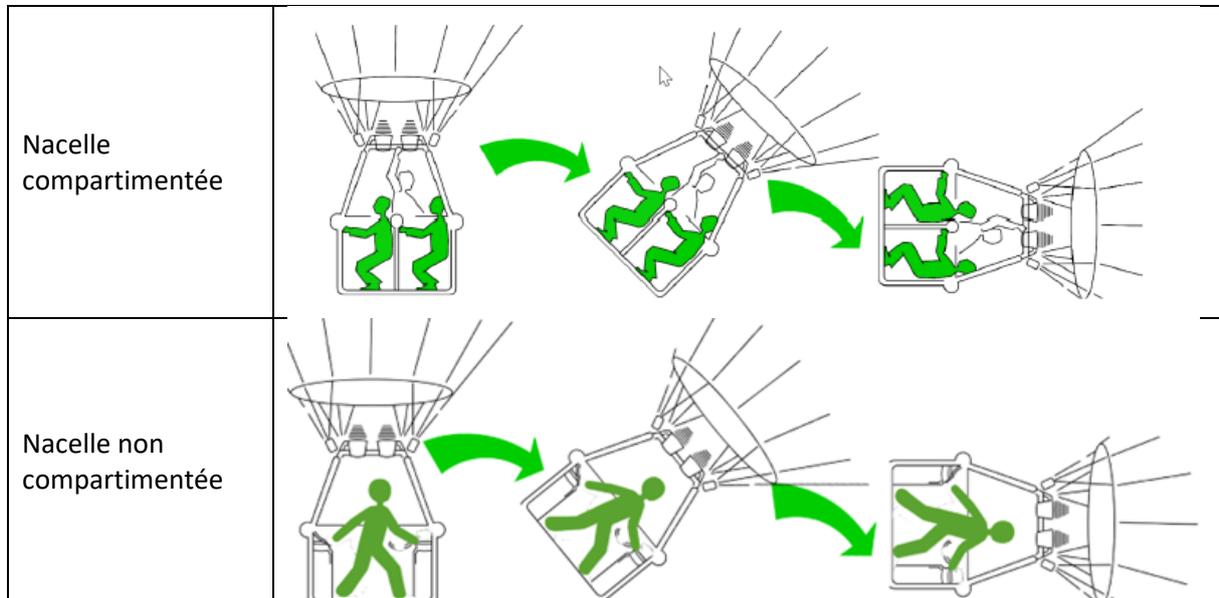


Figure 2 : illustrations issues des consignes de sécurité (Source : DGAC)

2.2 Expérience et témoignage du pilote

Le pilote, âgé de 57 ans, était titulaire d'une licence BPL de pilote de ballon libre à air chaud depuis 1994. Il totalisait environ 360 heures de vol pour environ 340 ascensions. Dans les douze mois précédant la manifestation GEMAB, le pilote a totalisé 10 heures 40 de vol (quinze ascensions sur des ballons de 2 200 m³ et 2 600 m³). Il avait fait deux vols d'une trentaine de minutes dans les jours précédant l'accident dans le cadre du GEMAB.

Le pilote indique que lors du briefing, le prévisionniste aérologique a indiqué que le vent allait baisser en intensité dans la soirée. Il ajoute qu'en général il ne se fie pas complètement à l'analyse météorologique du prévisionniste car les prévisions ne sont pas toujours exactes. Avant le décollage, il a fait une analyse personnalisée avec des observations, a regardé les autres ballons décoller (vitesse et direction) et discuté enfin avec d'autres pilotes, dont certains avaient lancé un ballon pour sondage. Il a décidé de maintenir le vol car la vitesse du vent était compatible avec ses compétences, d'autant plus que le vent devait faiblir dans la soirée, phénomène fréquent pour les vols le soir. Par ailleurs, la direction du vent prévue initialement devait amener le ballon vers de grands champs adaptés aux atterrissages en ballon.

Le pilote indique que lors du briefing sécurité aux passagers, avant le vol, il leur a précisé que la nacelle pouvait basculer à l'atterrissage en fonction du vent, et il le leur a répété au cours du vol avant d'atterrir. Il ajoute qu'il a demandé aux passagers de bien s'accrocher aux poignées pour l'atterrissage et d'être souples sur les genoux.

³ Dans sa rubrique [Enseignements de sécurité Aviation légère](#), le BEA avait identifié en [2022](#) le risque « position de sécurité lors de l'atterrissage ».

Il précise enfin qu'il avait demandé de ne pas sortir de la nacelle avant autorisation ni de mettre les mains ou la tête à l'extérieur. Il leur a ainsi montré la position à adopter, mais ne leur a pas demandé de s'entraîner à prendre cette position⁴.

Quand le pilote a constaté l'augmentation du vent, il a décidé d'atterrir rapidement. Plus loin, en effet, il aurait rencontré à nouveau des difficultés pour trouver une aire adaptée. Il a alors adopté une descente avec une forte vitesse verticale. Il explique que le premier contact avec le sol a été violent. Il ne sait pas si sa blessure (fracture du palier tibial, partie supérieure du tibia) est due à un manque de souplesse sur ses genoux ou si elle résulte de la chute d'un passager sur sa jambe.

Le pilote indique qu'il a été surpris de voir un passager sortir de la nacelle lors du contact avec le sol et que cela a contribué au rebond. Il n'avait pas envisagé ce type de comportement, mais il avait détecté que ce passager était relativement stressé par le vol.

Le pilote ajoute que le passager qui s'est cogné au visage a été éjecté et est passé sous la nacelle qui l'a survolé.

2.3 Témoignages des passagers

Le passager qui est sorti de la nacelle au premier contact avec le sol explique qu'il était stressé car il a le vertige et peur du vide. Le baptême de l'air lui a été proposé alors qu'il était à la manifestation. Il indique que la descente pour l'atterrissage était très rapide. Il explique qu'il a sauté de la nacelle pour « ralentir la chute » lorsqu'elle a rebondi et qu'elle s'est couchée. Il ajoute que le pilote n'a pas mentionné que la nacelle pouvait basculer. Il indique enfin que le vent était fort ce soir-là.

Le passager qui a été éjecté précise que le pilote a tiré fortement sur la corde et que le ballon est descendu violemment d'un coup sec, à la verticale. Lors du contact avec le sol, son nez a heurté la paroi de la nacelle puis il a été éjecté. Il indique qu'il n'a pas été heurté par la nacelle lorsque celle-ci l'a survolé. Le passager précise qu'il ne sait plus si le pilote a mentionné un possible basculement à l'atterrissage.

2.4 Renseignements sur la manifestation aérienne

Le Grand Est Mondial Air Ballons (GEMAB) est une manifestation aérienne. Il s'agit d'un spectacle aérien public simple, au sens de [l'arrêté du 15 mai 2023 modifiant l'arrêté du 10 novembre 2021 relatif aux manifestations aériennes](#).

Cette manifestation est autorisée par la préfecture de Meurthe-et-Moselle (54). Elle est organisée par l'association Les portes du ciel. La maîtrise d'œuvre a été déléguée à la SIGA Pilâtre de Rozier, ainsi que l'activité baptême de l'air de la manifestation. Quelques pilotes accrédités, dont le pilote du F-GMGE, participaient à l'activité de baptême de l'air lors de la manifestation.

Pour ce spectacle aérien, dix-neuf représentations étaient programmées au cours des dix jours. Deux envols de masse de ballons étaient prévus chaque jour, au départ de l'aérodrome de Chambley, sous réserve des conditions météorologiques, le matin à partir de 6 h 30 et le soir à partir de 19 h.

⁴ L'alinéa (e) de l'[AMC1 BOP.BAS.115](#) *Passenger briefing* du règlement (UE) 2018/395 du 18 mars 2018 établissant des règles détaillées concernant l'exploitation de ballons demande que les passagers s'entraînent à prendre la position de sécurité pour l'atterrissage.

L'arrêté du 15 mai 2023 (section SAP.OPS.205-Expérience) exige que les pilotes participants justifient sur leur fiche d'inscription à la manifestation de 50 ascensions comme pilote de ballon à air chaud. De plus, pour être autorisé à effectuer des vols de baptême de l'air, les participants doivent justifier de dix heures de vol comme commandant de bord, dont au moins trois sur un ballon de même classe et de groupe identique ou supérieur que la classe et le groupe du ballon⁵ utilisé pour participer au spectacle aérien public, dans les douze derniers mois.

Conformément à l'arrêté du 15 mai 2023, pour la tenue de la manifestation aérienne, un directeur des vols et un directeur des vols suppléant sont désignés.

Un prévisionniste aérologique participe également à la manifestation. Avant chaque représentation, un briefing (donné en langue française et anglaise), à destination des pilotes, est organisé vers 6 h le matin et vers 18 h 30 le soir, par le directeur des vols. Le prévisionniste aérologique intervient au cours de ce briefing, pour la partie qui le concerne. Une fiche « information météorologique » est notamment mise à la disposition des pilotes.

Les organisateurs de la manifestation ne comptabilisent pas le nombre d'envols pour chaque représentation. Cependant, ils ont fourni au BEA les données suivantes :

- le nombre de tickets déposés par les pilotes à l'issue du briefing pour contrôler leur présence (en bleu sur le graphique ci-dessous) ;
- le nombre de feuillets à la station propane, proche du nombre de vols effectués, correspondant au nombre de pilotes ayant avitaillé après le vol (en violet).

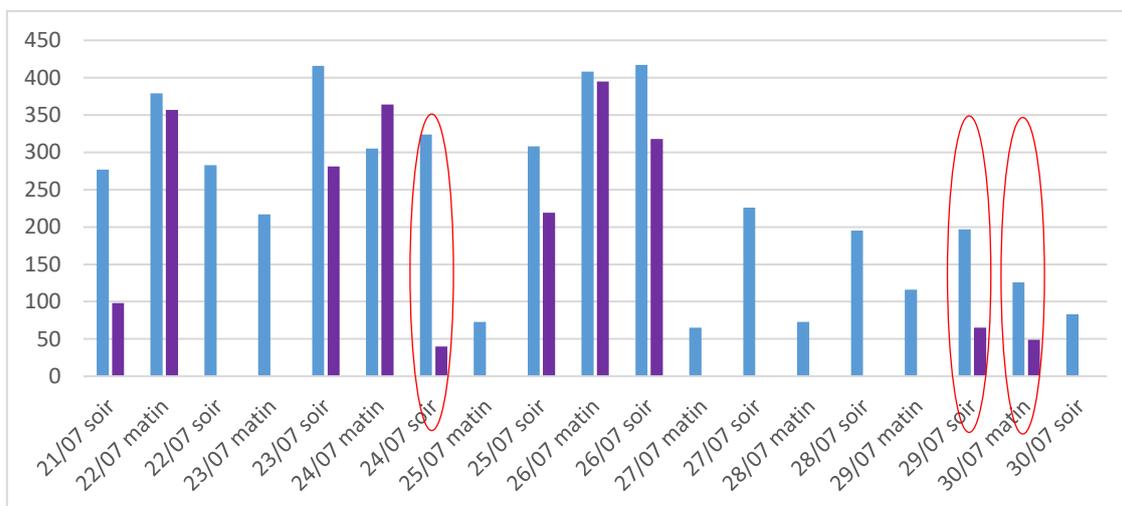


Figure 3 : nombre de participants au briefing et nombre de pilotes ayant avitaillé pour les 19 représentations

Sur les dix-neuf représentations prévues, neuf ont été annulées en raison des conditions météorologiques (aucun pilote n'a avitaillé, voir Figure 3).

D'autres accidents et incidents, impliquant d'autres ballons que le F-GMGE, sont survenus au cours de la manifestation aérienne (voir § 2.5), à l'occasion des représentations du samedi 29 juillet au soir et du dimanche 30 juillet au matin (voir Figure 3).

⁵ Les classes et groupes de ballons à air chaud sont définis dans la section BFCL.010 du [règlement \(UE\) 2018/395 précité](#).

La **Figure 3** met en évidence que pour les représentations au cours desquelles des accidents et incidents sont survenus, une faible proportion des pilotes présents a effectivement pris part aux vols.

2.5 Autres événements survenus au cours de la manifestation aérienne

2.5.1 Accident du PH-NBR

Le BEA a ouvert une [enquête de sécurité sur l'accident survenu au ballon à air chaud immatriculé PH-NBR le 29 juillet au soir](#).

Dans cet accident, une passagère a été blessée. Le rapport d'enquête mentionne qu'au cours de l'atterrissage, vers 21 h 20, la nacelle a rebondi plusieurs fois, s'est couchée et a été traînée avant de s'immobiliser. Le pilote estime que le vent a accéléré de 7 à 12 kt au moment de l'atterrissage. Le pilote rapporte que, toute la semaine, les conditions météorologiques étaient correctes, mais pas idéales et qu'il y a eu des atterrissages difficiles. Il ajoute que le jour de l'accident, l'autorisation d'envol a été donnée car il y a eu un moment de stabilité dans les conditions météorologiques. Le pilote totalisait 110 heures de vol.

2.5.2 Accident du G-BXCO

Le BEA a ouvert une [enquête de sécurité sur l'accident survenu au ballon à air chaud immatriculé G-BXCO le 30 juillet au matin](#).

Dans cet accident, le pilote a été blessé. Le rapport d'enquête mentionne qu'au cours de l'atterrissage, vers 7 h 30, la nacelle a basculé et a été traînée avant de s'immobiliser. Le pilote mentionne que l'intensité du vent a augmenté plus que prévu. Il estime une vitesse d'au moins 25 kt à l'atterrissage. Le pilote ajoute que le briefing a eu lieu à 6 h et qu'il aurait été utile que les organisateurs fournissent des informations actualisées sur le vent. Le pilote totalisait 253 heures de vol. Il a réalisé sept vols lors de ce rassemblement entre le 21 et le 30 juillet.

2.5.3 Incident du PH-PRL

Le BEA a été informé de l'incident survenu au ballon à air chaud immatriculé PH-PRL le 30 juillet au matin (même envol que le G-BXCO, voir § 2.5.2). Le BEA n'a pas ouvert d'enquête pour cet incident, néanmoins quelques informations ont été collectées.

Le pilote indique qu'au briefing, le vent annoncé était de 8 kt avec des rafales jusqu'à 12 kt. Le temps indiqué était « sec et stable ». Le pilote ajoute que le briefing était très court et qu'aucune consigne quant à une éventuelle pluie ou zone plus venteuse n'a été donnée. Peu de temps après le décollage par vent calme, le pilote indique que le vent avait changé et devenait plus fort. Il a alors décidé d'atterrir rapidement, le vent était alors d'environ 15 kt. La nacelle a traîné sur environ 30 m et un passager a ainsi été très légèrement blessé. Le pilote ajoute que le vent s'est encore accentué et le ciel s'est assombri. Le pilote totalisait environ 1 500 heures de vol.

2.5.4 Incident du F-HJBG

Le BEA a été informé de l'incident survenu au ballon à air chaud immatriculé F-HJBG le 30 juillet au matin (même envol que le G-BXCO, voir § 2.5.2). Le BEA n'a pas ouvert d'enquête pour cet incident, néanmoins quelques informations ont été collectées.

Le pilote explique qu'il était prêt à décoller et qu'il y avait de grosses rafales. Lorsqu'il a décidé d'interrompre le décollage et d'affaler l'enveloppe, une rafale a poussé le ballon, emportant le véhicule auquel il était arrimé jusqu'à ce que l'amarre cède. Le ballon a été emporté sur quelques dizaines de mètres. Les personnes à bord, en position de sécurité, n'ont pas été blessées. Le pilote explique qu'il n'a pas entendu le message du directeur des vols qui a arrêté les vols (drapeau rouge) en raison des conditions météorologiques défavorables, il était en pleine phase de décollage. Il indique qu'il ne se presse pas pour décoller, qu'en général il décolle dans les derniers. Il ajoute que les rafales avaient une force d'environ 15 kt et que le ciel, au loin, était sombre. Le pilote totalisait 2 500 heures de vol.

2.6 Renseignements météorologiques

2.6.1 Lundi 24 juillet au soir (accident du F-GMGE)

Météo-France précise que la situation générale faisait état d'une vaste zone dépressionnaire centrée sur la Scandinavie, dirigeant un flux d'ouest instable sur la majeure partie de la France. Dans la région de l'accident, le ciel était très nuageux à couvert (à partir de 4 500 ft) avec des cumulus, stratocumulus, altocumulus, des cumulus congestus isolés par moment et localement des cumulonimbus et des averses.

Sur le site, entre 20 h et 22 h, le vent était compris entre 6 et 10 kt (maximum instantané à 14 kt) de secteur ouest-nord-ouest. Il a diminué progressivement, devenant pratiquement nul, entre 21 h et 22 h. Il y avait localement de la turbulence modérée en lien avec les nuages convectifs.

Les METAR de l'aérodrome de Metz-Nancy-Lorraine, distant d'une trentaine de kilomètres de celui de l'aérodrome de Chambley à l'est, disponibles avant le briefing de 18 h 30, mentionnaient un vent d'ouest d'environ 15 kt avec temporairement des rafales jusqu'à 25 kt associées à des cumulonimbus et à de l'orage avec pluie modérée. Le TAF publié à 13 h prévoyait à l'heure habituelle des vols temporairement des averses modérées et des rafales associées à une probabilité faible de cumulonimbus et d'orages avec pluie modérée.

Les METAR donnaient un vent d'environ 10 kt de secteur ouest sur la période du vol, avec des averses et des cumulonimbus peu nombreux. Le TAF publié à 19 h prévoyait notamment un vent de 10 kt du 230° et des averses de pluie modérée associés à des cumulonimbus épars avec probabilité faible de rafales jusqu'à 25 kt du 270°.

La carte WITEM (FL 020), valable à 20 h, prévoyait un vent compris entre 10 et 15 kt de secteur ouest-sud-ouest.

La fiche « information météorologique » du prévisionniste aérologique de la manifestation, de 17 h, contenait notamment les informations suivantes (voir annexe 1) :

- la présence de cumulus ;
- modélisation du vent (heure non précisée) entre 0 et 1 000 ft (hauteur) : vent compris entre 12 et 14 kt de secteur ouest ;
- ballon sonde de 16 h 30 :
 - entre 0 et 500 ft (hauteur) : vent compris entre 13 et 20 kt de secteur sud-ouest,
 - entre 500 ft et 1 000 ft (hauteur) : vent compris entre 22 et 29 kt de secteur ouest-sud-ouest.

La fiche précisait par ailleurs :

- « *Situation synoptique : La dépression centrée sur la Scandinavie et les fronts associés déterminent le temps sur la France avec des masses d'air instable ;*
- *Le temps : Nuageux avec éclaircies devenant très nuageux puis peu nuageux ».*

Il n'a pas été possible de connaître le contenu exact des informations données par le prévisionniste aérologique au cours du briefing de 18 h 30 (voir § 2.7.3).

2.6.2 Samedi 29 juillet au soir (accident du PH-NBR)

Météo-France précise que la situation générale faisait état d'une vaste zone dépressionnaire centrée sur le nord des îles britanniques, dirigeant un flux d'ouest instable sur la majeure partie de la France. Dans la région de l'accident, le ciel était très nuageux à couvert (à partir de 2 600 ft), avec des cumulus, cumulonimbus, stratocumulus et altocumulus. Une zone pluvio-orageuse marquée a traversé la région d'ouest en est en début de soirée.

Sur le site, entre 20 h et 22 h, le vent était compris entre 4 et 10 kt (maximum instantané à 15 kt) de secteur ouest-sud-ouest. Il y avait localement de la turbulence modérée à forte en lien avec les nuages convectifs.

2.6.3 Dimanche 30 juillet au matin (accident du G-BXCO et incidents des PH-PRL et F-HJBG)

Météo-France précise que la situation générale faisait état d'une vaste zone dépressionnaire sur le nord de l'Europe, dirigeant un flux d'ouest modéré sur la moitié nord de la France. Dans la région de l'accident, le ciel était très nuageux à couvert (à partir de 1 000 ft), avec des cumulus, stratocumulus, altocumulus et cumulus congestus temporaires. Il y avait également quelques précipitations éparses à caractère instable.

Sur le site de l'accident, entre 6 h et 8 h, le vent était compris entre 4 et 11 kt, se renforçant jusqu'à 24 kt (maximum instantané) de secteur initialement sud-sud-ouest, puis ouest.

2.6.4 Situation météorologique au cours de la manifestation

Météo-France précise que pendant les dix jours de la manifestation, la Lorraine a été sous l'influence d'un flux d'ouest modéré et perturbé : vent de secteur ouest dépassant souvent les 10 kt, nébulosité variable, souvent forte, avec parfois des précipitations et des nuages à caractère instable (cumulus congestus et cumulonimbus). Les conditions ont été globalement instables (vent, précipitations, nuages instables avec turbulence, voire orages). Les périodes d'accalmie ont été rares.

Météo-France ajoute que le vent synoptique est en général prévisible (en l'occurrence ici la vitesse du vent d'ouest), mais que le développement et le déplacement des nuages, notamment convectifs, et leurs conséquences (précipitations, orages, turbulence) sont plus difficiles à appréhender.

Aucune des fiches du prévisionniste aérologique analysées ne mentionnait la présence des phénomènes d'instabilité locaux, en particulier les cumulonimbus.

2.7 Autres témoignages

2.7.1 Directeur des vols

Le directeur des vols totalisait 3 200 heures de vol en ballon. C'est la deuxième fois qu'il prenait le rôle de directeur des vols pour cette manifestation.

Il indique que c'est lui qui donne l'autorisation d'envol, qui n'est pas une obligation, et que la décision d'entreprendre le vol revient au pilote. Il a rappelé cela à plusieurs reprises dans ses briefings. Pour prendre la décision d'autorisation d'envol, il consulte le prévisionniste aérologique. Ses décisions font globalement appel au bon sens. Il explique qu'en général, il donne d'abord une autorisation de pénétrer sur la piste, et que l'autorisation d'envol est donnée plus tard par radio. À ce moment-là, il est généralement dans la tour de contrôle de l'aérodrome de Chambley où il dispose d'une vue d'ensemble des ballons et des données de vent instantané. Il y hisse le drapeau vert pour l'autorisation d'envol, ou le drapeau rouge pour interrompre la représentation.

Il estime que le rôle de directeur des vols est un rôle ingrat. Il fait essentiellement face à des pilotes mécontents. Il ajoute qu'il a la « pression relative à la responsabilité ». Selon lui, il faut une personnalité affirmée pour ce rôle. Il a accepté de prendre ce rôle une deuxième fois pour rendre service au président de l'association Les portes du ciel, dont il est proche. En effet, si un nouveau directeur des vols avait été désigné, ce dernier aurait dû suivre une formation, au regard de l'arrêté relatif aux manifestations aériennes précité. Il précise qu'il ne reçoit pas de pression des organisateurs pour décider d'autoriser l'envol.

Il précise qu'il a évoqué l'accident du F-GMGE au briefing suivant, mais qu'il ne s'est pas attardé sur cet accident pour ne pas dégrader le moral des autres pilotes, les conditions météorologiques étant difficiles au cours de la manifestation.

L'accident du PH-NBR n'a pas été évoqué au briefing suivant, celui du dimanche 30 juillet au matin. Cependant, au cours de ce briefing, le directeur des vols a indiqué aux pilotes que les « petites averses éparées » annoncées par le prévisionniste aérologique la veille se sont transformées en un « grain intense » au cours de la soirée. Sur ce point, le directeur des vols a précisé que le métier de prévisionniste est un métier difficile. À ce titre, le directeur des vols avait précisé au cours d'un briefing précédent qu'il faut surveiller les conditions météorologiques car une cellule orageuse peut se développer rapidement.

2.7.2 Directrice de la Société d'investissement et de gestion aéronautique (SIGA) Pilâtre de Rozier

La directrice précise que la décision d'entreprendre un vol appartient à chaque pilote. L'équipe d'organisation fournit aux pilotes toutes les informations pertinentes pour prendre cette décision sciemment et en toute sérénité. Elle ajoute qu'il y a une certaine euphorie qui accompagne inmanquablement une telle manifestation aérienne, qui rassemble jusqu'à 700 pilotes. Elle précise que la présence au briefing est primordiale, cependant elle ne sait pas si tous les pilotes ont été attentifs aux communications ni s'ils ont compris les données exposées.

Elle ajoute que responsabiliser les pilotes ne suffit pas. Les organisateurs, les instructeurs, mais aussi l'autorité qui doit préserver et accompagner ce genre de manifestation, doivent œuvrer à renforcer la reconnaissance des risques, leur évaluation et l'appropriation d'une culture de sécurité des vols.

2.7.3 Prévisionniste aérologique

Le prévisionniste aérologique a travaillé pendant environ 30 ans à l'aéroport du Luxembourg. Il est prévisionniste pour le GEMAB depuis 2015.

Pour ses prévisions, il utilise principalement les données disponibles sur Internet à savoir le modèle à mailles fines Arome, le modèle Aleman, le modèle à maille moyenne GFS, les cartes de surface du modèle UKMO Europe. Il consulte les sites Internet [Météociel](#), [Météoblue](#) et [DWD PCMET](#) (prévision météorologique allemande, équivalent à Aéroweb de Météo-France), notamment pour les prévisions et les photos satellites.

Le prévisionniste précise que les nuages convectifs se développent le matin et qu'ils diminuent en activité le soir, et qu'ainsi ils sont présents aux moments de la journée qui ne sont plus les horaires des vols. Le prévisionniste ajoute qu'il mentionne ces éléments au cours des briefings et qu'il se tient à la disposition des pilotes pour répondre à leurs questions. Il explique qu'il peut être difficile de comprendre l'intégralité de l'exposé à cause de la qualité de la sonorisation et du grand nombre de participants. Enfin, il ajoute que le niveau de connaissances est variable selon les pilotes.

Il explique que l'information de vent (modèle de prévision) permet d'identifier l'évolution dans la matinée et que le ballon sonde est utilisé principalement pour vérifier les données du modèle et comme supplément d'information pour les pilotes.

Il indique enfin qu'un pilote doit vérifier lui-même que les conditions météorologiques sont compatibles avec ses capacités.

2.7.4 Pilote du F-HJBG (voir § 2.5.4)

Le pilote indique qu'il connaît le directeur des vols et que selon lui ce dernier ne reçoit pas de pression des organisateurs de la manifestation. Il n'y a pas d'interférences entre l'équipe d'organisation et la direction des vols.

Le pilote estime que les décisions du directeur des vols sont tardives pour un créneau d'envol donné, notamment pour les pilotes qui prennent beaucoup de temps à mettre en œuvre leur ballon. Il estime que les conditions météorologiques données lors du briefing sont obsolètes. Il fait son propre briefing météorologique en s'appuyant sur des données du Luxembourg. Il ajoute que parfois, les autorisations d'envol sont données pour un créneau relativement court, c'était ainsi le cas pour le dimanche 30 juillet au matin. Selon lui, il manque une diffusion d'information météorologique en temps réel. Il ajoute que pour le GEMAB 2023, les conditions météorologiques étaient particulièrement difficiles.

Il explique que la position du directeur des vols est une position difficile. Il indique qu'il n'a jamais vu un directeur des vols être félicité pour avoir pris la décision d'annuler une représentation.

Il précise que la manifestation rassemble un grand nombre de pilotes avec des profils, des âges et des expériences différents et que chacun doit prendre sa propre décision d'effectuer le vol, en fonction de ses compétences.

2.8 Accidents similaires

2.8.1 GEMAB 2021

En avril 2022, le BEA a publié le [rapport d'enquête relatif à l'accident survenu au Cameron Z-90 immatriculé F-HASV le 29 juillet 2021 à Saint-Privat-la-Montagne \(57\)](#).

Ce rapport d'enquête a souligné dans un enseignement de sécurité la récurrence significative de traumatismes lors d'atterrissages en ballon et la vulnérabilité des passagers non familiers de cette activité. Il a rappelé également les difficultés du positionnement des passagers à l'intérieur d'une nacelle non compartimentée.

2.8.2 GEMAB 2017

En juin 2019, le BEA a publié le [rapport d'enquête relatif à l'accident survenu au Cameron C80 immatriculé G-CGPV le 22 juillet 2017 à Magny \(57\)](#).

Le rapport d'enquête a conclu que la pression liée à l'organisation d'un tel rassemblement et la présence du public a pu conduire à une sous-estimation de l'évolution des conditions météorologiques par le directeur des vols qui a donné l'autorisation d'envol malgré des prévisions annonçant des averses et des orages. Il mentionne également que bien qu'il soit de la responsabilité du commandant de bord de décider de l'opportunité de décoller, la pression liée à l'organisation et l'engouement de l'envol de masse ainsi que la confiance excessive dans l'autorisation donnée par le directeur des vols ont contribué à la décision de décollage du pilote.

3 CONCLUSIONS

Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête.

Scénario

Le pilote du F-GMGE a décollé à la suite de l'autorisation d'envol donnée par le directeur des vols de la manifestation GEMAB 2023, les conditions météorologiques s'étant améliorées. Le vent avait notamment diminué. Le ballon, porté par un vent de secteur nord-ouest, s'est dirigé vers la vallée du Rupt de Mad. Le pilote n'avait probablement pas anticipé cette trajectoire l'amenant à survoler une zone peu propice à l'atterrissage. Les informations fournies lors du briefing mentionnaient un vent de secteur sud-ouest. Le vent a par la suite légèrement augmenté et été amplifié par la configuration topographique de la zone. Le vent s'est ainsi renforcé jusqu'à 15 kt, impliquant un risque avéré de basculement de la nacelle à l'atterrissage. Le pilote a décidé d'atterrir dès qu'un site propice serait disponible. Il a demandé à ses passagers de prendre la position de sécurité pour l'atterrissage, mais le possible basculement de la nacelle à l'atterrissage ne semble pas avoir été compris par l'ensemble des passagers.

Après une descente avec une vitesse verticale importante en vue d'atterrir, la nacelle a rebondi. Un passager, anxieux lors de ce vol, a sauté hors de la nacelle, déstabilisant l'équilibre du ballon et la manœuvre du pilote. Un autre passager s'est cogné le nez sur la paroi de la nacelle. Il a probablement lâché les poignées pour porter ses mains au visage, il a alors été éjecté de la nacelle. Le pilote a également été blessé.

Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à l'atterrissage dur et à l'éjection du passager :

- un atterrissage réalisé de manière précipitée en raison d'un renforcement du vent ayant amené le ballon vers une zone peu propice à l'atterrissage ;
- la difficulté, pour l'intégralité des passagers, d'adopter la position recommandée pour l'atterrissage dans le cas de l'utilisation d'une nacelle non compartimentée. Dans ces conditions, il est d'autant plus important que le pilote s'assure avant et pendant le vol de la bonne compréhension et de la bonne application des consignes de sécurité pour l'atterrissage.

L'enquête met également en évidence une probable prise en compte insuffisante des conditions météorologiques ayant amené le ballon vers une zone peu propice à l'atterrissage, avec un vent localement peu favorable pour un atterrissage en sécurité.

En marge de l'accident du F-GMGE, deux autres accidents, pour lesquels le BEA a ouvert des enquêtes de sécurité, et deux incidents, portés à la connaissance du BEA, se sont produits au cours de la manifestation aérienne. Les informations collectées à propos de ces événements montrent qu'ils se sont produits dans des conditions de vent peu favorables, liées à des nuages instables de type cumulus congestus, voire cumulonimbus. Les documents préparés par le prévisionniste aérologique et mis à la disposition des pilotes présentaient des informations peu précises et peu exploitables pour décider de maintenir les vols prévus. Il n'a pas été possible de déterminer ce que les pilotes ont compris et retenu des éléments partagés par le prévisionniste lors des briefings, ni même quelles étaient les données à la disposition du directeur des vols pour décider du maintien ou non des représentations.

Enseignement de sécurité

Décision d'entreprendre un vol dans le cadre d'une manifestation aérienne

Le directeur des vols est formellement chargé de veiller à l'exécution du programme. Pour cela, l'arrêté du 15 mai 2023 relatif aux manifestations aériennes lui confère l'autorité, s'il le juge nécessaire, pour annuler tout ou partie des présentations, notamment si les conditions météorologiques sont défavorables et plus généralement s'il considère que les conditions de sécurité ne sont pas remplies. Le directeur des vols peut lui-même éprouver des difficultés à appréhender les conditions météorologiques auxquelles les pilotes risquent d'être confrontés et leur capacité à y faire face. Une décision d'annulation de la part du directeur des vols, même si elle peut être impopulaire auprès des pilotes, voire des organisateurs, est un repère pour tous les pilotes, quels que soient leur expérience, leur niveau de compétence, leur volonté de réaliser le vol ou les pressions qu'ils pourraient ressentir.

Bien qu'en dernier lieu, le commandant de bord soit responsable de la décision d'entreprendre le vol, l'effet de groupe, ainsi que la volonté de satisfaire les passagers et les spectateurs, intrinsèques à ce type de manifestation aérienne, peuvent influencer cette décision. Ainsi certains pilotes, avec des expériences et des niveaux de compétences variés, peuvent s'exposer à des conditions dépassant potentiellement leurs compétences et engager la sécurité du vol. Dans un contexte où plusieurs représentations avaient déjà été annulées, la décision pour chaque pilote d'annuler un nouveau vol alors que le directeur des vols autorisait les représentations et que d'autres pilotes décollaient était d'autant plus difficile à prendre.

Les enquêtes du BEA ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement à la détermination de fautes ou responsabilités.

annexe 1

Fiche « information météorologique » du prévisionniste aérologique de la manifestation, relative au vol de l'accident du F-GMGE



METEOROLOGICAL INFORMATION
MONDAY, 24 JULY 2023 1700 LOC

PLACE: CHAMBLEY
FREQ ZRT: 120.405 - NEW!

FORECAST PERIOD: 23/07/2023
FROM 1700 TO 2200 LOC

WEATHER FORECASTER:

GREEN FLAG TIME / HEURE DRAPEAU
VERT: LOC

LANDING TIME / HEURE D'ATERISSAGE :
2115 LOC

Model Wind				
Height	Direction	Speed kts	Trend	Temp °C
Surface	290	12	220 08	22
500ft	290	14	220 11	21
1000ft	290	14	230 12	20
2000ft	260	124	230 15	19
3000ft	260	15	23015	18
4000ft	260	16	23017	17
Surface visibility: +10km			Lightning risk: NIL	
Altitude inversion: subsidence 2500			Temp. change: 4°C	
End of convection: 1700 after			QNH: 1006 hPa	
Sunrise:(local) 05 59			Sunset:(local) 21 27	

Cloud type	Cloud cover	Base	Tops
Cu	Sct	5000	8000

Piball reading at time:16 30

Hgt FT	Dir DEG	Spd KTS
170	211	13
290	222	20
400	231	18
520	234	16
630	250	22
750	243	26
860	244	29
980	251	26
1090	253	26
1210	249	30
1320	252	33
1440	258	22
1550	248	37
1670	246	28
1780	251	30
1900	252	38
2010	245	32
2130	249	42

PITBALL
READING TIME
AT 1630LOC

The above Winds Aloft
data is for:

**General Synoptic situation /Situation
synoptique:**

La dépression centrée sur la Scandinavie et les fronts y associées déterminent le temps sur la France avec des masses d'air instable.

The low pressure over Scandinavia and the associated fronts determine the weather over France with unstable air masses.

Weather/ Le temps:

Nuageux avec éclaircies devenant très nuageux puis peu nuageux.

Cloudy with sunny breaks becoming very cloudy then few clouds in the evening.

