



*Accident
survenu le 26 août 2001
à Verrens-Arvey (73) au ballon
immatriculé F-GKER*

RAPPORT

f-er010826

AVERTISSEMENT

Ce rapport exprime les conclusions du BEA sur les circonstances et les causes de cet accident.

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, à la Directive 94/56/CE et à la Loi n° 99-243 du 29 mars 1999, l'enquête technique n'est pas conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de l'événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

Événement :	collision avec une ligne électrique.
Cause identifiée :	détection tardive de l'obstacle.

Conséquences et dommages : pilote et passagers décédés, aéronef détruit.

Aéronef : ballon Balloons Cameron A 140.

Date et heure : dimanche 26 août 2001 à 6 h 35¹.

Exploitant : privé.

Lieu : Verrens-Arvey (73).

Nature du vol : local.

Personnes à bord : pilote + 5.

Titres et expérience : pilote, 63 ans, licence de pilote de ballon libre de septembre 1981, environ 3 000 heures de vol en ballon.

Conditions météorologiques : estimées sur le site de l'accident : vent 020° / 4 kt, CAVOK, température 23 °C.

Circonstances

Le pilote décolle de la patinoire d'Albertville avec cinq passagers pour un vol d'agrément. Le ballon s'élève à la verticale de la ville avant de se diriger au nord-ouest vers la commune de Cléry. Une personne accompagne le ballon en automobile. Après environ vingt minutes de vol, le ballon arrive très bas derrière une rangée d'arbres qui bordent la route CD 201 c conduisant au village de Verrens-Arvey. La nacelle heurte une ligne électrique moyenne tension située à environ huit mètres du sol et s'embrase immédiatement. Le ballon s'élève alors d'une trentaine de mètres et deux passagers tombent.

Le ballon continue son ascension et se dirige vers le sud-ouest. Environ un kilomètre et demi plus loin, l'enveloppe est également en flammes. Deux autres personnes et des cylindres de gaz tombent de la nacelle. Une explosion retentit.

Le ballon, avec les deux derniers occupants, dont le pilote, finit sa course dans un champ. L'ensemble est calciné.

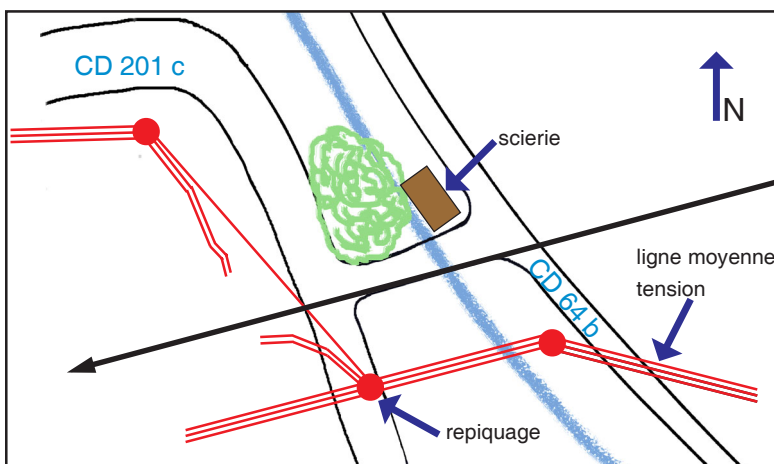
¹Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter deux heures pour obtenir l'heure en vigueur en France métropolitaine le jour de l'événement.

1 - EXAMEN DE L'ÉPAVE ET DU SITE

Les corps des occupants et les débris du ballon sont répartis en trois endroits (voir carte) qui permettent de reconstituer la trajectoire du ballon après la collision avec la ligne moyenne tension.



Le premier site (S1) est le croisement entre les routes CD 201 c et CD 64 b. Une scierie à aubes, entourée d'arbres, se trouve à ce croisement. Deux corps sont retrouvés dans la pommeraie le joutant. Une ligne moyenne tension orientée est-ouest présente un repiquage au niveau du carrefour, la deuxième branche le traversant à huit mètres du sol environ. Deux fils de cette deuxième branche sont sectionnés.



Le second site (S2) correspond au lieu où s'est produit l'explosion. On y retrouve les corps de deux autres occupants du ballon, ainsi que les restes de la partie périphérique de la nacelle et les quatre cylindres en aluminium. Ces quatre cylindres étaient placés avant l'accident aux quatre coins à l'intérieur de la nacelle en osier.

Le dernier site (S3) est l'endroit où le ballon a fini sa course. On y retrouve les corps des deux derniers occupants ainsi que les restes de la nacelle et de l'enveloppe. Les bords de la nacelle ont été entièrement brûlés et seul le plancher calciné a été retrouvé. Il est de forme rectangulaire et mesure 1,15 mètre sur 1,40 mètre.



2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Expertises des brûleurs et des cylindres

Les brûleurs du F-GKER sont de type Cameron MK4S avec serpentin de refroidissement et coupelle de condensation. Leur examen n'a pas révélé d'anomalies.

Les quatre cylindres sont de marque Worthington. Ils présentent des états d'endommagement différents :

- le premier est intact ;
- le deuxième est décalotté ;
- le troisième présente deux perforations, de 0,5 mm et 1,5 mm situées à 32 et 52 cm de la base du cylindre, identifiées comme étant des traces d'arc électrique ;
- le dernier est éventré, de l'intérieur vers l'extérieur, à 57 cm de la base.

2.2 Témoignages

2.2.1 Personne dans la voiture accompagnatrice

Le témoin était chargé de suivre le ballon en automobile. Il indique que le pilote et lui avaient rendez-vous avec des amis à la patinoire d'Albertville à 7 h 30 le jour de l'accident afin de procéder à un vol en ballon. Les préparatifs du vol ont duré environ une demi-heure ; le décollage a eu lieu vers 8 h 10. Le témoin a suivi le ballon en voiture. Il n'avait pas de radio mais possédait un téléphone portable ainsi que l'un des passagers du ballon. Ils ne sont pas entrés en contact pendant le vol. Le pilote ayant déjà atterri plusieurs fois dans le champ jouxtant le croisement entre les routes CD 201 c et CD 64 b, le témoin a devancé le ballon et garé sa voiture au bord de la route près de la scierie. Le témoin a vu le ballon arriver très bas en provenance de l'est et a pensé que le pilote avait l'intention d'atterrir. Puis il l'a vu tirer sur la poignée du brûleur juste avant que la nacelle ne heurte la ligne moyenne tension. Le témoin indique que l'embrasement de la nacelle a été immédiat. Le ballon est ensuite monté d'une trentaine de mètres et le témoin a vu deux passagers tomber. Il a entendu plus tard une explosion et a perdu le ballon de vue.

2.2.2 Autres témoignages

Un témoin qui habite près de l'intersection entre les routes CD 201 c et CD 64 b a vu le ballon arriver très bas et heurter la ligne moyenne tension. La nacelle et l'enveloppe se sont immédiatement embrasées et le ballon a poursuivi sa course en s'élevant.

De nombreux témoins ont aperçu l'enveloppe et la nacelle brûler. Plusieurs ont entendu une explosion. Un témoin a vu les cylindres tomber sur le site numéro deux.

2.3 L'activité et la navigabilité des ballons

Les ballons sont des aéronefs assujettis à un régime de navigabilité normal. Leur exploitation est donc soumise comme tous les autres aéronefs à la réglementation sur l'utilisation des aéronefs en aviation générale. Pour leur utilisation et la formation, le manuel de pilotage des montgolfières, dont la deuxième édition a été publiée en 1999 par CEPADUES Editions pour le SFACT, est le document de référence des aéroliers.

La Fédération Française d'Aérostation (FFA), fondée en 1977, est placée sous la tutelle du Ministère de la Jeunesse et des Sports. Elle est rattachée au Ministère des Transports et a pour vocation de rassembler les aéroliers.

2.4 Collision avec les lignes électriques

Cinquante accidents survenus à des ballons sur le territoire français ont été notifiés au BEA entre 1990 et 2000. Dix-huit sont des collisions avec une ligne électrique. Huit personnes ont été blessées lors de ces collisions.

La nature même des vols en ballon explique la multiplicité de ces événements. En effet, un ballon est assujéti au vent et le pilote a un choix limité de lieux d'atterrissage. De plus, selon les conditions d'ensoleillement ou d'emplacement des poteaux électriques par rapport à la trajectoire du ballon, le pilote peut ne pas détecter les fils électriques avant d'en être très proche. Seules son acuité visuelle et sa connaissance précise du lieu d'atterrissage peuvent lui permettre d'apercevoir d'éventuels fils électriques lors de l'approche, la majorité d'entre eux ne figurant pas sur les cartes aéronautiques. La manœuvre d'évitement par action sur le brûleur est alors difficile car un ballon a beaucoup d'inertie : le délai entre le moment où le pilote actionne le brûleur et celui où le ballon commence son ascension est souvent insuffisant pour permettre au pilote d'éviter la collision.

La manœuvre qui semble la plus adaptée lorsque le pilote pense qu'il ne pourra pas éviter la collision est plutôt d'actionner la soupape. Le manuel de pilotage des montgolfières recommande : « *si la collision avec une ligne électrique semble inéluctable, soupapez pour perdre de l'altitude. L'atterrissage sera dur mais vous provoquerez le contact le plus haut possible sur l'enveloppe et non sur la nacelle ou les sustentés. Le pire sera évité* ». En effet, l'inertie est beaucoup plus faible dans ce cas et le ballon perd immédiatement de la hauteur. Ce sont donc les fils du ballon, souples et non conducteurs, ou l'enveloppe en tissu qui entreront en collision avec la ligne électrique et non la nacelle ou les sustentés. Cela peut endommager le ballon mais aussi permettre d'éviter l'embrasement de la nacelle.

3 - ASPECTS RELATIFS À LA SURVIE DES OCCUPANTS

Les corps des occupants du ballon retrouvés sur les premier et deuxième sites présentaient des traces de brûlures. Les deux derniers corps étaient calcinés. La nacelle s'étant embrasée et élevée d'une trentaine de mètres immédiatement après la collision avec la ligne moyenne tension, les occupants n'avaient aucune chance de survie.

4 - ANALYSE ET SCÉNARIO DE L'ACCIDENT

Le ballon suivait une trajectoire orientée vers le nord-ouest. Après environ vingt minutes de vol, le ballon est arrivé au niveau de l'intersection des routes CD 201 c et CD 64 b à très faible hauteur, ce qui incite à penser que le pilote comptait atterrir dans le champ jouxtant le carrefour, un lieu où il avait déjà atterri plusieurs fois. A l'intersection, la ligne électrique présente un repiquage. La première section de la ligne est orientée est-ouest, la seconde est orientée nord-sud. Le ballon est arrivé face à cette seconde section dont le pilote avait apparemment oublié la présence. Il ne l'a détectée que très tardivement. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette détection tardive :

- le ballon empruntait déjà une trajectoire parallèle à une ligne électrique et le pilote ne s'attendait pas à la présence d'une autre ligne ;
- les lignes électriques sont difficilement visibles et se repèrent principalement grâce aux poteaux, or le ballon arrivait par l'est et des arbres dissimulaient au pilote le poteau qui aurait pu lui rappeler la présence de la nouvelle ligne ;
- l'attention du pilote était peut-être détournée à cet instant par la scierie à aubes ou par l'intérêt des passagers pour celle-ci ;
- l'attention du pilote était peut-être focalisée sur les manœuvres du ballon nécessaires pour l'atterrissage.

Le témoignage de la personne accompagnatrice indique que le pilote a remis des gaz juste avant la collision. Compte tenu de l'inertie et de la détection tardive, la manœuvre s'est avérée vaine. La nacelle a heurté la ligne, sectionnant immédiatement deux fils électriques. Ces fils ont provoqué un arc électrique qui a percé un cylindre. La nacelle et le ballon se sont embrasés, le ballon s'est élevé sous l'effet conjugué de la chaleur induite et de la remise de gaz précédant la collision.

On ne peut déterminer avec certitude ce qui s'est ensuite passé à bord de la nacelle. Celle-ci était en feu et le ballon s'est élevé à environ trente mètres du sol. Le cylindre percé fuyait et l'éjection de gaz s'est probablement enflammée. Ce jet de flamme a entraîné l'embrasement de la nacelle puis l'explosion d'un autre cylindre, entendue par plusieurs témoins. Les bords de la nacelle ont entièrement brûlé et l'enveloppe n'était plus retenue qu'au plancher.

Le ballon a fini sa course dans un champ quelques minutes plus tard, poussé par le vent.

CONCLUSION

L'accident est dû à la détection tardive d'une ligne électrique moyenne tension sur un site d'atterrissage connu. Il n'a pas été possible de déterminer pourquoi le pilote, expérimenté, a choisi d'actionner le brûleur plutôt que de tirer sur la soupape.