



Accident de l'avion Beechcraft Beech 18S
immatriculé **F-AZEJ**
survenu le 11 septembre 2021
sur l'aérodrome de Melun-Villaroche (77)

Heure	À 15 h 06 ¹
Exploitant	Association Amicale Jean-Baptiste Salis
Nature du vol	Vol de présentation
Personnes à bord	Pilote et un pilote de sécurité
Conséquences et dommages	Pilote légèrement blessé, avion fortement endommagé

**Perte de contrôle au décollage par conditions de vent
arrière, sortie latérale de piste, au cours d'un vol en
formation en manifestation aérienne**

1 DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues des vidéos réalisées par le public, des témoignages et de l'examen du site et de l'épave.

Le pilote, accompagné d'un pilote de sécurité², participe à la manifestation aérienne de grande importance Air Legend, organisée sur l'aérodrome de Melun. Une zone réservée au public est située à 130 m en retrait du bord de la piste 01/19 d'où décollent et atterrissent la majeure partie des avions³.

¹ Les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.

² La réglementation relative aux manifestations aériennes interdit expressément la présence de passager à bord. Cependant la présence d'un second membre d'équipage pour assister le pilote est possible, sous réserve qu'il soit lui-même pilote ou mécanicien et qu'il soit formé aux procédures sur lesquelles il est susceptible d'intervenir.

³ La réglementation prévoit une distance minimale de 100 m.

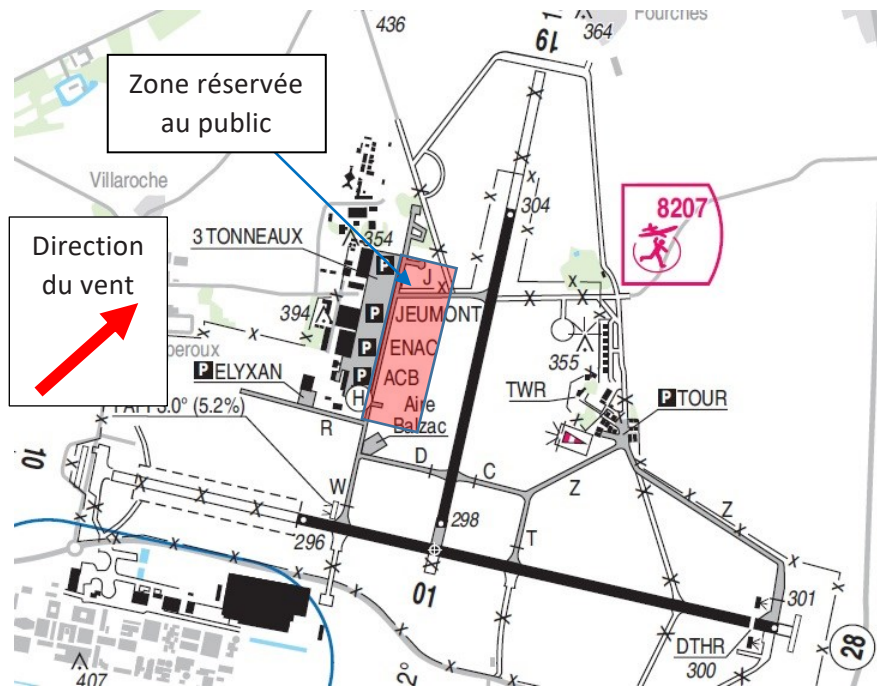


Figure 1 : Extrait de la carte VAC de l'aérodrome de Melun

Le pilote du Beech 18 participe à une présentation qui comprend également sept avions North American T6 et un hydravion Consolidated PBY Catalina.

Le Catalina décolle en premier depuis la piste 28, qui est plus longue, puis rejoint un circuit d'attente. Quelques minutes plus tard, les sept T6 et le Beech 18 s'alignent devant le public en piste 01⁴.

Les sept T6 décollent, puis le pilote du Beech 18 s'aligne, lâche les freins et commence à rouler sur la piste. Dès le lever de la roulette de queue (mise en ligne de vol) le Beech 18 dévie une première fois vers la gauche, puis plus fortement vers la droite et la roue droite roule dans l'herbe. L'observation des vidéos montre que le pilote tente de compenser ces mouvements avec les palonniers.

L'avion décolle et prend immédiatement un fort roulis à gauche. L'extrémité de l'aile gauche ne prend pas de hauteur et frotte la piste.

⁴ Piste revêtue longue de 1 300 m et large de 30 m.



Figure 2 : Photo du F-AZEJ prise lors du décollage depuis la zone réservée au public (source : DGAC)

L'avion dévie vers la gauche tandis que les roues des trains principaux reviennent en contact avec la piste. Il sort latéralement de piste sur la gauche, en dérapage, et arrache la clôture d'enceinte de l'aérodrome au-delà de la zone réservée au public (voir Figure 4). Le train d'atterrissage droit se rompt au passage d'un talus et l'avion effectue un cheval de bois avant de s'immobiliser dans un champ au-delà de la zone réservée au public.

2 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur la manifestation aérienne

La manifestation Air Legend s'est déroulée sur l'aérodrome de Melun, les 11 et 12 septembre 2021 et a rassemblé plus de 58 000 visiteurs sur les deux jours. Des répétitions des présentations ont eu lieu les 9 et 10 septembre.

Durant les deux jours de la manifestation, chaque matin avant les vols, le directeur des vols a tenu une réunion préparatoire à laquelle tous les pilotes étaient tenus de participer et qui rappelait notamment les consignes de sécurité.

Le service de contrôle de la tour de Melun étant fermé le week-end, les radiocommunications se faisaient sur une fréquence dédiée à la manifestation, qui n'était pas enregistrée.

2.2 Renseignements météorologiques

Le jour de l'accident le ciel se couvrait en cours d'après-midi avec un vent variable. Le METAR de 15 h indiquait un vent du 230° pour 10 kt.

Des photos et vidéos prises par des spectateurs confirment la force du vent et la composante de vent arrière au moment du décollage du Beech 18.



Figure 3 : Extrait d'une vidéo prise depuis la zone réservée au public pendant le roulement au décollage du Beech 18 sur la piste 01 (source : YouTube)

2.3 Renseignements sur le F-AZEJ

Le Beechcraft Beech 18 est un avion monopilote bimoteur à trains classiques, produit entre 1937 et 1969. Le F-AZEJ a été construit en 1958 et acquis par l'Amicale Jean-Baptiste Salis en 1983. Il était équipé de deux moteurs Pratt & Whitney R-985-AN-14B en étoile de 450 cv chacun. Le Beech 18 est équipé d'une commande permettant au pilote de verrouiller la roulette de queue dans l'axe avant le décollage.

Le manuel de vol du F-AZEJ indique une vitesse de décollage inférieure à 90 mph. La vitesse de décrochage en configuration atterrissage, avec les trains et volets sortis, est de 77 mph à la masse maximale de 4 350 kg et de 75 mph à 3 600 kg. Le pilote explique que la masse de l'avion au moment de l'incident était d'environ 3 200 kg et que la vitesse de décrochage vérifiée lors des vols de contrôle était alors inférieure à 70 mph.

Le manuel de vol ne mentionne pas de limite de vent arrière et indique une limite de vent traversier de 23 kt au décollage.

2.4 Renseignements sur le site

L'avion s'est immobilisé à environ 115 m à gauche du bord de la piste 01, une quarantaine de mètres après la fin de la zone réservée au public.

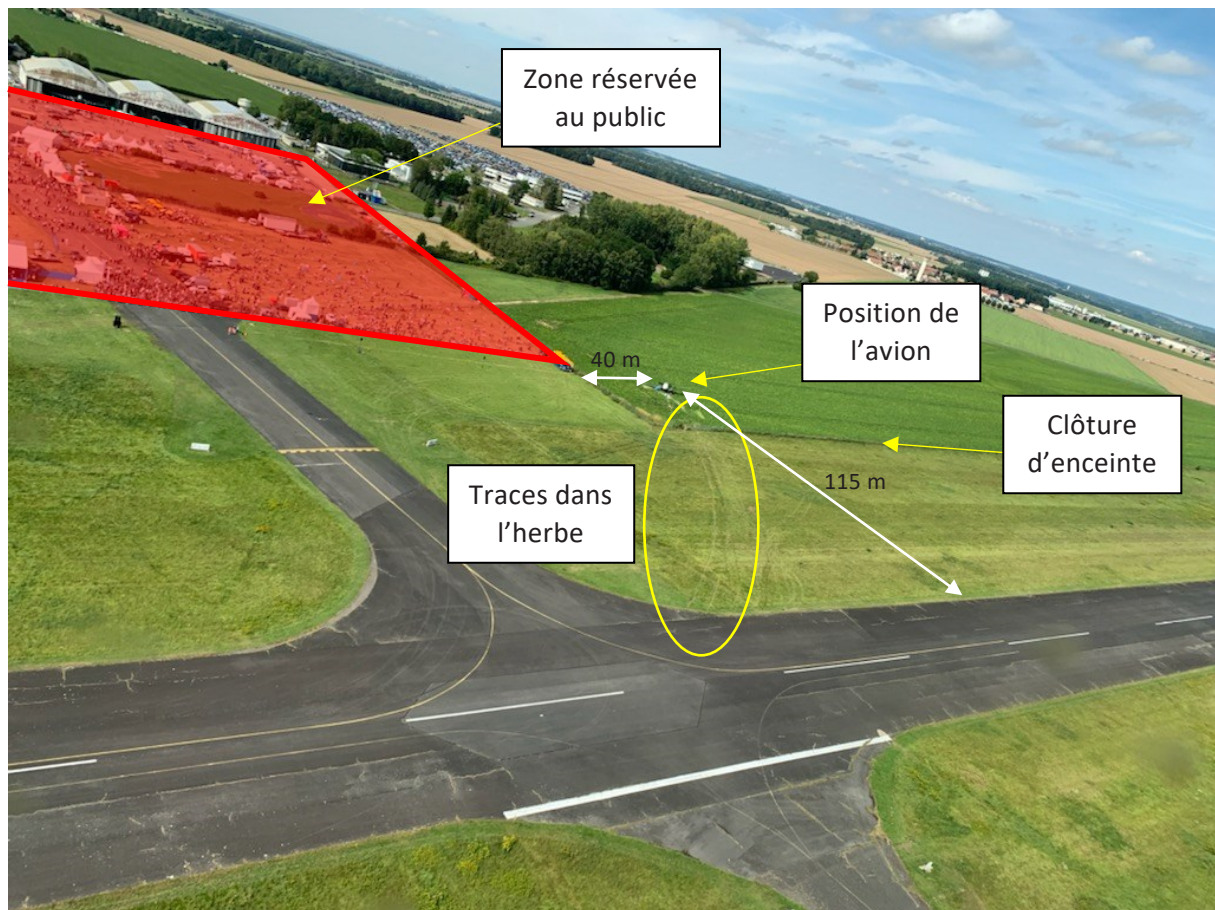


Figure 4 : Photographie aérienne prise après l'accident (source : DGAC, annotée par le BEA)

Des traces sont visibles dans l'herbe à partir du point de sortie de piste de l'aéronef. La clôture d'enceinte de l'aérodrome a été arrachée par le passage de l'avion. Le train principal droit de l'avion s'est désolidarisé au passage d'un talus d'environ 50 cm de hauteur qui longe cette clôture.

L'examen de l'avion ainsi que les photos et vidéo prises par le public indiquent qu'au moment de l'accident les volets étaient sortis à environ 15°. Les commandes de vol étaient continues et fonctionnelles sur les trois axes. Les compensateurs étaient réglés sensiblement au neutre sur les trois axes. L'observation des vidéos n'a pas mis en évidence de perte de puissance ou une quelconque dissymétrie des moteurs. Aucune anomalie technique ayant pu contribuer à l'accident n'a été relevée.

2.5 Renseignements sur l'équipage

2.5.1 Pilote

Le pilote, âgé de 74 ans, est titulaire de licences aéronautiques depuis 1964, dont :

- licence de pilote de ligne délivrée en 1990 assortie des qualifications SEP, MEP en cours de validité ;
- qualification d'instructeur délivrée en 1972 en cours de validité ;
- licence de pilote planeur en cours de validité.

Au moment de l'accident, il totalisait plus de 30 000 heures de vol, dont 150 dans l'année, et a accumulé une grande expérience aux commandes de différents modèles d'avions de collection.

Il pilotait le Beech 18 F-AZEJ depuis 2001 pour un total d'environ 280 h et en était le pilote attitré au sein de l'association.

Avant l'accident, il a volé une douzaine de fois sur le F-AZEJ en 2021 et a notamment participé à trois manifestations aériennes à ses commandes en juin et en août. Lors de ces précédentes manifestations, il évoluait avec d'autres avions en formation, dans des configurations de décollage similaires. Il ajoute néanmoins qu'il y avait moins d'avions⁵ et que les conditions de vent étaient différentes, sans composante arrière.

2.5.2 Pilote de sécurité

Le pilote de sécurité, âgé de 32 ans, est titulaire d'une licence de pilote de ligne délivrée en 2018⁶ et d'une qualification d'instructeur de 2016.

Au moment de l'accident, il totalisait 2 200 heures de vol dont une dizaine sur le Beech 18 F-AZEJ sur lequel il volait depuis 2019 et était sur le point d'être lâché.

2.6 Séquence de décollage des T6 et du Beech 18

Plusieurs enregistrements vidéo réalisés par des spectateurs indiquent que les sept T6 ont décollé depuis la piste 01 dans un intervalle de 38 secondes. Ils ont décollé en quinconce : le premier pilote roulait sur le bord droit de la piste, suivi du second sur la gauche et ainsi de suite jusqu'au septième sur la droite.

Quelques secondes après le lâcher des freins du dernier des T6, le pilote du Beech 18 s'est aligné sur la piste et s'est arrêté pour verrouiller la roulette de queue. Il a ensuite augmenté la puissance avant de lâcher les freins pour décoller. La mise en ligne de vol du Beech 18 a eu lieu 20 secondes après le décollage du dernier T6.

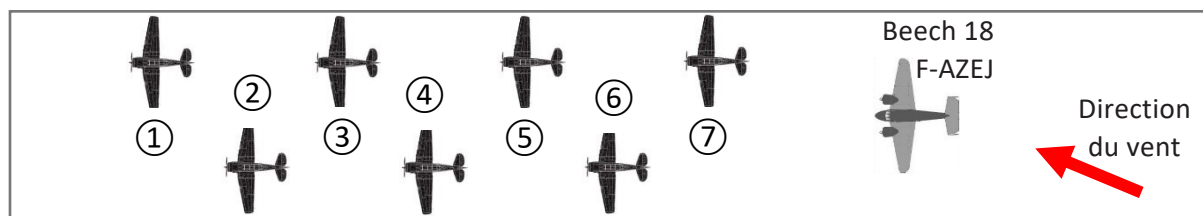


Figure 5 : Disposition des sept T6 et du Beech 18 F-AZEJ sur la piste 01

Les vidéos montrent que la première embardée du Beech 18 vers la gauche s'est produite presque immédiatement après la mise en ligne de vol.

2.7 Témoignages

2.7.1 Directeur des vols

Le directeur des vols précise que lors de la réunion préparatoire du matin, outre le rappel des aspects règlementaires et des procédures propres à la manifestation telles que les axes à respecter et la sécurité du public, il a insisté sur le manque d'entraînement ou d'expérience récente de la

⁵ En plus du F-AZEJ, il y avait quatre avions lors de la manifestation de La Ferté Alais, les 28 et 29 août, et deux avions lors de la manifestation de Cambrai le 5 septembre.

⁶ Le pilote de sécurité a obtenu une licence de pilote privé avion en 2008.

plupart des pilotes en raison de l'annulation des manifestations pendant deux ans liée aux restrictions sanitaires de la COVID 19.

Il précise que le choix de la piste et du sens de décollage est toujours décidé par les pilotes en fonction des caractéristiques de leur avion. Le choix de décoller depuis la piste 01 permettait aux pilotes d'être au plus proche du public mais également de raccourcir sensiblement le roulage et de fluidifier les présentations.

Il explique que le pilote du Beech 18 lui avait demandé de ne pas participer au vol d'entraînement du vendredi et qu'il lui a accordé cette dispense en raison de son expérience, y compris récente, de l'avion et des présentations lors de manifestations aériennes.

2.7.2 Témoignage du pilote

Le pilote explique que, lorsque le Beech 18 se trouve au sol, la visibilité vers l'avant est réduite. Il a l'habitude de s'adjoindre un pilote de sécurité afin d'avoir « deux paires d'yeux ».

Il présentait le F-AZEJ pour la troisième fois dans l'année lors d'un rassemblement aérien. Il précise qu'il n'a pas identifié de menace particulière lors de la réunion préparatoire avec le directeur des vols. Les points évoqués concernaient la vigilance sur l'entraînement récent des pilotes, la météo et l'organisation de la manifestation.

En raison de la composante de vent arrière, le pilote a brièvement envisagé de décoller depuis la piste 28 mais il explique que cela aurait compliqué la réalisation de la présentation prévue avec les T6. Il a donc décidé de décoller à la suite des T6, depuis la piste 01. Il ajoute que les potentielles perturbations cumulées liées aux sillages des T6 et aux souffles de leurs moteurs ont été envisagées mais la conjugaison de leurs effets avec la composante de vent arrière a sans doute été sous-estimée.

D'après lui, environ 20 secondes après le décollage des T6, il a lâché les freins et appliqué progressivement la puissance sans aller jusqu'au maximum. Après la mise en ligne de vol, il a senti une légère embardée vers la gauche qu'il a corrigée aux pieds, suivie d'une seconde beaucoup plus forte vers la droite qu'il a tenté de contrer. Il explique qu'il a eu l'impression que les commandes de l'avion ne répondaient pas de façon aussi franche que d'habitude et que l'avion avait du mal à accélérer.

Il a senti que l'avion décollait de lui-même à une vitesse approximative de 85 mph⁷, puis il a eu l'impression que la vitesse diminuait tandis que l'avion se trouvait dans les airs. Il explique avoir senti l'aile gauche décrocher brutalement, ce qui a eu pour conséquence de ramener l'avion au sol, sans action de sa part sur les commandes.

Il précise que le Beech 18 est un avion naturellement très instable dans les phases de roulage, et particulièrement lors du décollage. Il ajoute n'avoir que très rarement décollé avec une composante de vent arrière.

⁷ La vitesse de 85 mph est celle à laquelle le pilote avait l'habitude de décoller. L'observation des vidéos montre néanmoins que la gouverne de profondeur était en position à cabrer juste avant le décollage de l'avion. Les vidéos montrent également que l'inclinaison de l'avion sur la gauche a été immédiate, dès le décollage, et que le saumon de l'aile gauche est constamment resté au ras du sol.

2.7.3 Témoignage du pilote de sécurité

Le pilote de sécurité a également participé à la réunion préparatoire du matin organisée par le directeur des vols avec l'ensemble des pilotes. Vers 14 h, il a préparé l'avion avec le pilote et ils ont ensuite réalisé un briefing avant le vol, portant sur le roulage puis sur la présentation en vol prévue. Il avait conscience que le décollage serait effectué avec une composante de vent arrière.

Une fois que l'avion fut aligné sur la piste derrière les T6, le pilote de sécurité a vérifié que la roulette de queue était correctement verrouillée. Il estime que la mise en puissance est intervenue une vingtaine de secondes après le départ du dernier T6. Le début du roulement au décollage s'est déroulé normalement jusqu'au moment où il a senti un léger départ vers la gauche suivi d'un retour dans l'axe, puis un violent départ vers la droite. Il explique que la roue droite a peut-être roulé dans l'herbe et qu'il voyait le pilote tenter de contrôler la trajectoire de l'avion. Lorsqu'il a senti l'avion se soulever et prendre une forte inclinaison à gauche, il a eu la sensation que l'avion se trouvait plus haut au-dessus du sol qu'il ne l'était réellement : il a eu peur que l'avion ne décroche et bascule sur le dos et a instinctivement poussé sur le manche pour plaquer l'avion au sol.

Il explique que la vitesse à laquelle le pilote a débuté la rotation lui a semblé normale et qu'il n'a pas ressenti de perte de puissance. Il ajoute que l'air lui a semblé très turbulent et qu'ils ont pu sous-estimer la turbulence générée par les perturbations cumulées des T6.

2.7.4 Témoignages des pilotes des T6

Avant le vol, le pilote du premier T6, le leader de la formation, a proposé de décoller depuis la piste 01 aux autres pilotes des T6 ainsi qu'à celui du Beech 18. Il explique que les conditions de vent lui semblaient compatibles avec ce choix qui permettait de donner du spectacle au public sans compromettre la sécurité. Il ajoute que les pilotes des autres T6 et du Beech 18 n'ont pas remis en question cette proposition.

Les pilotes des T6 expliquent que la composante de vent arrière rend les décollages plus délicats et impose une mise en ligne de vol plus longue, mais ne pose pas de difficulté si elle est anticipée. Ils sont tous habitués à décoller en formation, en quinconce lorsque la largeur de la piste le permet. Ils avaient eu l'occasion de réaliser un vol d'entraînement le vendredi, dans des conditions de vent similaires. Le pilote du Beech 18 n'avait pas pris part à cet entraînement. Plusieurs des pilotes des T6 expliquent que ce type de décollage en formation engendre naturellement des turbulences auxquelles ils sont préparés.

Le pilote du 1^{er} T6 puis tous ceux qui ont décollé du côté gauche de la piste expliquent que le décollage était normal, avec une mise en ligne de vol un peu longue en raison de la composante de vent arrière. Celui du 3^{ème} T6 (second sur la droite de la piste) explique avoir décollé « dans la turbulence », sans difficulté. Les pilotes des 5^{ème} et 7^{ème} T6 (sur la droite de la piste) précisent que l'air était très instable ; le dernier explique avoir décollé sur une seule roue, puis avoir décidé de se déporter sur le côté après le décollage afin de s'extraire de la zone de turbulence.

Ces témoignages indiquent que des turbulences fortes se sont établies sur la partie droite de la piste.

Plusieurs de ces pilotes ajoutent que le Beech 18 a la réputation d'être délicat pour le décollage.

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

Le pilote, accompagné d'un pilote de sécurité, réalisait un vol de présentation dans le cadre d'une manifestation aérienne de grande importance. Son décollage depuis la piste 01 avec une composante de vent arrière estimée de 7 à 8 kt, suivait de peu celui d'une formation de sept T6.

La décision des pilotes de T6 de décoller en piste 01 a pu inciter le pilote du Beech 18 à ne pas décoller depuis la piste 28, plus longue, et à décoller dans des conditions de vent arrière qu'il maîtrisait peu et pour lesquelles le Beech 18 est réputé délicat.

Les perturbations liées aux turbulences de sillages des T6 et aux souffles de leurs hélices combinées avec celles liées à la composante de vent arrière ont pu surprendre le pilote lors de la rotation et être à l'origine de la déstabilisation de l'avion. Le pilote n'est pas parvenu à reprendre le contrôle de l'avion et le pilote de sécurité a interrompu le décollage. Cette action a conduit à une sortie latérale de piste mais a permis de limiter les conséquences de la perte de contrôle.

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.