



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

Accident de l'ULM multiaxe Funk FK12 Comet S1 identifié 11-IJ survenu le 8 octobre 2017 à Nogaro (32)

Heure	Vers 14 h10 ⁽¹⁾
Exploitant	Privé
Nature du vol	Aviation générale, convenance personnelle, voyage
Personnes à bord	Pilote et un passager
Conséquences et dommages	Pilote et passager décédés, ULM détruit

Décrochage lors d'une manœuvre à forte inclinaison et faible hauteur peu après le décollage, collision avec le sol, incendie

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Le pilote, accompagné d'un passager, décolle de la piste 32 revêtue de l'aérodrome de Nogaro pour un vol à destination de Carcassonne (11). Après le décollage, les témoins au sol voient l'ULM prendre une assiette à cabrer importante et s'incliner fortement vers la gauche. Après avoir effectué un virage d'environ 180°, l'ULM entre en collision avec le sol et prend feu immédiatement.

Les secours positionnés sur le circuit automobile adjacent interviennent moins de 20 secondes après l'impact. Le pilote ne parvient pas à s'extraire de l'ULM. Le passager évacue l'ULM, mais subit de graves brûlures auxquelles il succombera une vingtaine de jours plus tard.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur le site et l'épave

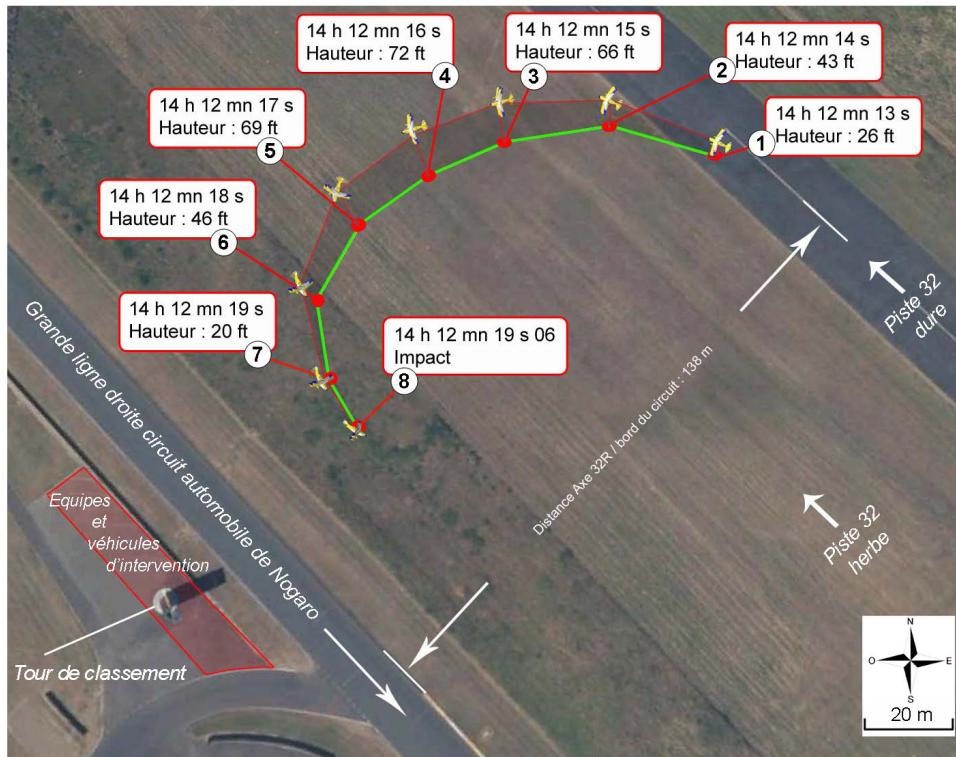
La piste de l'aérodrome de Nogaro se situe à proximité d'un circuit automobile dont la plus grande ligne droite est parallèle à la piste 32 située à 140 mètres de l'axe de la piste.

L'épave se situe à 20 mètres du bord de la ligne droite du circuit, ce qui correspond à un rayon de virage de 60 mètres. Elle a presque entièrement brûlé. Les commandes de vol en roulis et tangage du FK12 sont constituées en partie de tubes en aluminium, qui ont entièrement fondu. La continuité des commandes sur ces deux axes n'a donc pu être établie. Sur l'axe de lacet, les commandes de vol sont continues.

2.2 Renseignements sur le vol

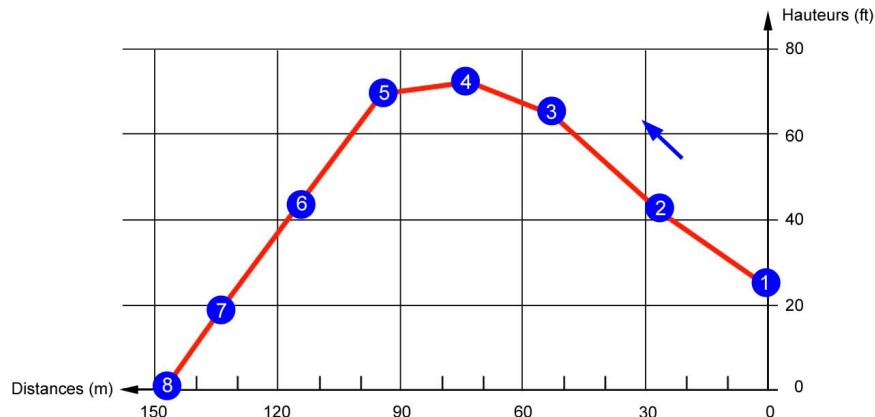
Le samedi et le dimanche avaient lieu deux rassemblements : un rassemblement d'avions anciens sur l'aérodrome et un rassemblement de voitures anciennes sur le circuit automobile. Le pilote et le passager étaient arrivés le samedi, avec leurs compagnes venues en voiture. Des témoignages indiquent que le pilote et le passager avaient annoncé, juste avant leur départ, qu'ils effectueraient un passage bas au-dessus de leurs compagnes. Celles-ci se trouvaient proches du seuil de la piste 32.

Plusieurs photographies et vidéos ont permis de reconstituer la trajectoire de l'ULM.



Source du fond cartographique : Google Earth et Géoportail

Trajectoire dans le plan vertical
Les hauteurs sont indiquées par rapport au Point de Référence de l'Aérodrome de Nogaro (ARP)

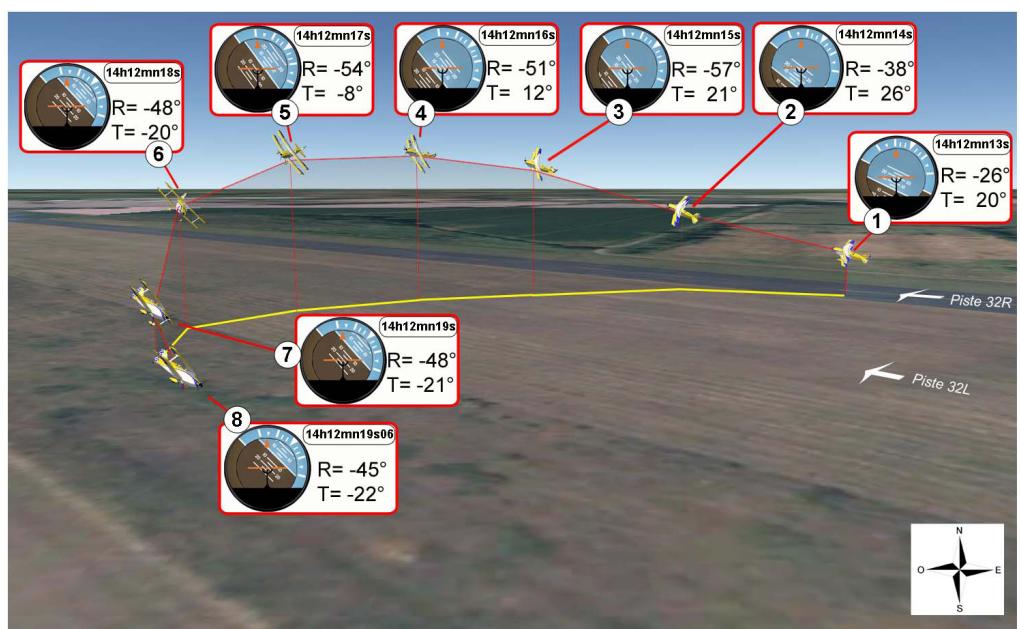


Le point ① est positionné à 3m près sur la trajectoire sol



Précision des calculs de hauteur : environ 3ft

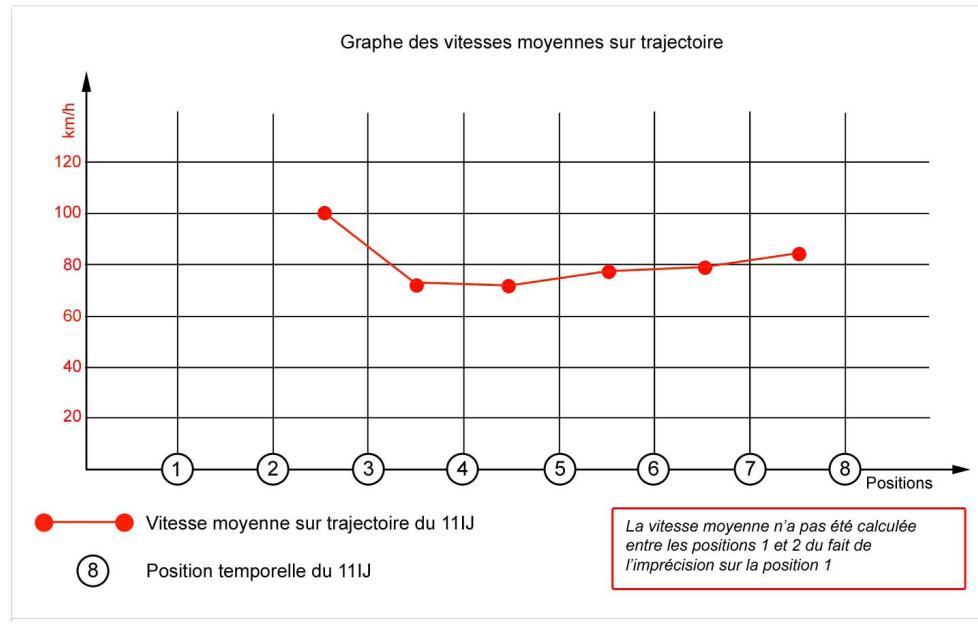
Les enquêtes du BEA ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement à la détermination de fautes ou responsabilités.



Source du fond cartographique : Google Earth et Géoportail

R= -26° Valeur du roulis par rapport à l'horizon (roulis négatif à gauche)

T= 20° Valeur du tangage par rapport à l'horizon (tangage négatif à piquer)



Précision des mesures de roulis et tangage : environ 2°

Précision des calculs de vitesse : environ 2%

Précision des calculs d'assiette : environ 3°

Les temps sont indiqués en heure locale

Le point (1) est positionné à 3m près sur la trajectoire sol

L'exploitation de la trajectoire calculée du 11-IJ permet ainsi de noter les points suivants :

⁽²⁾Le manuel de vol prévoit que le décollage peut s'effectuer avec les volets rentrés ou en position 1.

⁽³⁾Environ 15° pour ce profil d'aile.

- le décollage est effectué avec les volets rentrés⁽²⁾ ;
- le virage est débuté dès le lever des roues, avec une inclinaison à gauche en augmentation rapide, une assiette initiale d'environ 20° et un taux de montée d'environ 1 300 ft/min ;
- il y a environ huit secondes entre le lever des roues et la collision avec le sol ;
- la vitesse horizontale de l'ULM en début de trajectoire est d'environ 110 km/h, en diminution ensuite vers 80 km/h maintenus jusqu'à la collision avec le sol ;
- la trajectoire ne dépasse jamais 75 ft de hauteur, l'inclinaison au point le plus haut de la trajectoire est d'environ 50° ;
- environ trois secondes après le lever des roues, l'incidence dépasse l'incidence de décrochage du FK12⁽³⁾ ;
- L'ULM entre en collision avec le sol avec une vitesse horizontale d'environ 80 km/h, une assiette à piquer de 20° et une inclinaison d'environ 45° ;
- le moteur était en rotation au moment de l'impact ;
- sur la fin de la trajectoire, les commandes de vol sont braquées dans le sens de sortie de virage.

2.3 Renseignements sur l'aéronef

Le FK12 est un ULM multiaxe biplan à train classique fixe, maniable et réactif. Il permet d'embarquer deux personnes en configuration tandem, le pilote se positionnant en place arrière. Il est équipé d'un moteur Rotax 912 ULS.

Le manuel de vol du FK12 indique que la vitesse de décrochage à inclinaison nulle est de 75 km/h en configuration lisse.

Il indique également que :

⁽⁴⁾Il n'a pas été possible de déterminer si le 11IJ était équipé de ce système.

- les manœuvres acrobatiques y compris les vrilles et virages avec des inclinaisons supérieures à 60° sont interdites ;
- un décrochage induit une perte d'altitude d'environ 200 ft ;
- un avertisseur de décrochage (lumineux) peut être installé en option⁽⁴⁾ .

Lors d'un virage symétrique, le facteur de charge augmente avec l'inclinaison et induit une augmentation de la vitesse de décrochage. De plus, lors d'un virage à vitesse constante, le rayon de virage est d'autant plus faible que l'inclinaison est grande.

Inclinaison	Facteur de charge	Augmentation de la vitesse de décrochage	Vitesse de décrochage (en lisse)
30°	1,15	+ 7 %	80 km/h
45°	1,4	+ 19 %	89 km/h
50°	1,56	+ 25 %	94 km/h
60°	2	+ 41 %	106 km/h
70°	2,9	+ 71 %	128 km/h

En vol, afin de réduire son rayon de virage, le pilote peut réduire sa vitesse et/ou augmenter son inclinaison.

2.4 Renseignements sur le pilote

Le pilote, propriétaire de l'ULM, avait été breveté pilote de chasse en 1989. Durant sa carrière dans l'armée de l'air, il avait notamment été présentateur de Mirage 2000 en meeting. Il détenait une licence ULM multiaxe depuis 2010. Une vidéo du pilote le montre en train d'effectuer plusieurs vols à faible hauteur avec des virages à fortes inclinaisons avec son ULM.

2.5 Survivabilité

Lors de la collision avec le sol, l'énergie de l'impact a été en partie absorbée par l'aile gauche, permettant au passager, assis à l'avant, de rester conscient et de pouvoir évacuer l'ULM, subissant cependant des brûlures mortelles. Malgré l'intervention rapide des secouristes du circuit automobile, la violence de l'incendie n'a pas permis de porter secours au pilote, resté dans l'ULM. L'intensité de l'incendie a probablement été causée par la rupture du réservoir de carburant, situé dans la cabine, entre les jambes du passager avant.

3 - CONCLUSION

Le pilote a voulu effectuer un passage à faible hauteur au-dessus de sa compagne et a donc effectué un demi-tour dès son envol. Lors de la manœuvre, il a adopté rapidement une inclinaison forte ; la réduction de vitesse associée à l'augmentation d'incidence ont entraîné le décrochage de l'ULM. Le choix de réaliser cette manœuvre à proximité du sol ne laissait pas de possibilité de récupération du décrochage. L'expérience militaire du pilote sa pratique régulière de ce type de vols et la présence d'observateurs ont pu contribuer à ce choix.

⁽⁵⁾https://www.bea.aero/uploads/txt_elydbrapports/BEA2017-0458.pdf

Un rapport publié⁽⁵⁾ en août 2018 du BEA comporte la conclusion suivante :

« Depuis 2004, en France, toutes catégories d'aéronefs confondues, le BEA a répertorié plus de 120 accidents survenus au cours de manœuvres non nécessaires à la conduite normale du vol, dénotant une prise de risque manifeste de la part du pilote. Parmi eux, au moins 70 accidents mortels ont provoqué la mort de près de 120 personnes, soit 13,5 % des morts dans des accidents d'aviation générale depuis 2004.

Il est difficile d'évaluer le degré de conscience du risque des pilotes qui entreprennent de telles manœuvres. Il est également difficile d'expliquer précisément les motivations qui peuvent conduire certains pilotes à diminuer ainsi les marges de sécurité. Parmi les explications possibles, il y a la recherche de simples sensations personnelles. Au-delà, dans plus de la moitié de ces 120 accidents, le site survolé (aérodromes, habitations, rassemblement de personnes) laisse supposer qu'une forme de démonstration vis-à-vis de tiers au sol pouvait être recherchée par le pilote ; dans plus de 20 cas, la présence au sol d'un public précis, notamment de proches du pilote, est confirmée. Cette forme de démonstration peut aussi s'exercer à l'égard des passagers : dans les deux tiers des cas répertoriés, le pilote était accompagné d'au moins un passager ».